



Industry Canada Industrie Canada

Government
Publications

CAI
IST5
- 1997
G25

3 1761 11765339 4



SECTOR COMPETITIVENESS FRAMEWORKS

GEOMATICS PART 1 – OVERVIEW AND PROSPECTS



**Industry
Sector**
Service Industries
and Capital Projects

**Secteur
de l'industrie**
Secteur des services
et des grands projets

Canada



Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761117653394>



GEOMATICS

PART 1 – OVERVIEW AND PROSPECTS

PREPARED BY:

**SERVICE INDUSTRIES AND
CAPITAL PROJECTS BRANCH**



This *Overview and Prospects* is the first of two companion documents on the Canadian geomatics industry in the **Sector Competitiveness Frameworks** series, which is being produced by Industry Canada in collaboration with Canada's key stakeholders in the industry. *Part 2 — Framework for Action* will be prepared in coming months, based on discussions with major industry stakeholders, following study and review of the *Overview and Prospects*.

The **Sector Competitiveness Frameworks** series focusses on opportunities, both domestic and international, as well as on challenges facing each sector. The objective is to seek ways in which government and private industry together can strengthen Canada's competitiveness and, in doing so, generate jobs and growth.

Part 1 — Overview and Prospects is being made available for distribution in printed as well as electronic forms. In all, some 29 industrial sectors are being analyzed.

Available now:

Aircraft and Aircraft Parts
Automotive Industry
Bus Manufacturing
Computer Equipment
Consulting Engineering
Forest Products
Geomatics
Household Furniture
Industrial Chemicals Industry
Management Consulting

Petroleum Products

Plastic Products

Primary Steel

Rail and Guided Urban Transit Equipment

Forthcoming:

Advanced Manufacturing Technologies
Aerospace and Defence Electronics
Apparel
Architecture
Bio-Industries

Commercial Education and Training

Electric Power Equipment and Services

Environmental Industries

Financial Services

Non-ferrous Metals

Non-residential Construction

Pharmaceutical Industry

Software and Computer Services

Telecommunications Equipment

Telecommunications Services

To order any document in the **Sector Competitiveness Frameworks** series, please fax your request to us at (613) 941-0390, or you may E-mail us at order.commande@ic.gc.ca

To obtain additional information about the **Sector Competitiveness Frameworks** series, please phone us at 1-800-390-2555.

Electronic copies of this document are available on the Internet at the following address:

<http://strategis.ic.gc.ca/scf>

This document can be made available in alternative formats upon request.

© Her Majesty the Queen in Right of Canada (Industry Canada) 1997

Cat. No. C21-22/13-1-1997

ISBN 0-662-62861-6



FOREWORD

The new Canadian marketplace is expanding from national to global horizons and its economic base is shifting increasingly from resources to knowledge. These trends are causing Canadian industries to readjust their business approaches, and government must respond with new tools to help them adapt and innovate. Industry Canada is moving forward with strategic information products and services in support of this industry reorientation. The goal is to aid the private sector in what it is best qualified to do — create jobs and growth.

Sector Competitiveness Frameworks are a series of studies published by Industry Canada to provide more focussed, timely and relevant expertise about businesses and industries. They identify sectors or subsectors having potential for increased exports and other opportunities leading to jobs and growth. During 1996 and 1997, they will cover 29 of Canada's key manufacturing and service sectors.

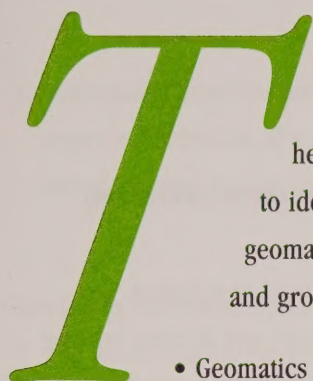
While they deal with “nuts and bolts” issues affecting individual sectors, the Sector Competitiveness Frameworks also provide comprehensive analyses of policy issues cutting across all sectors. These issues include investment and financing, trade and export strategies, technological innovation and adaptation, human resources, the environment and sustainable development. A thorough understanding of how to capitalize on these issues is essential for a dynamic, job-creating economy.

Both government and the private sector must develop and perfect the ability to address competitive challenges and respond to opportunities. The Sector Competitiveness Frameworks illustrate how government and industry can commit to mutually beneficial goals and actions.

The Sector Competitiveness Frameworks are being published sequentially in two parts. An initial *Overview and Prospects* document profiles each sector in turn, examining trends and prospects. The follow-up *Framework for Action* draws upon consultations and input arising from industry-government collaboration, and identifies immediate to medium-term steps that both can take to improve sectoral competitiveness.

CONTENTS

1 HIGHLIGHTS	1
1.1 Major Trends	2
1.2 The Bottom Line	3
2 KEY POINTS ABOUT THIS INDUSTRY	6
2.1 Global Context	7
2.2 North American Context	8
2.3 Canadian Industry Snapshot	10
2.4 Performance	14
3 CHANGING CONDITIONS AND INDUSTRY RESPONSE	17
3.1 General	17
3.2 Technology	18
3.3 Trade	20
3.4 Investment and Financing	22
3.5 Human Resources	22
3.6 Sustainable Development	24
4 GROWTH PROSPECTS FOR THE INDUSTRY	25
4.1 Demand Outlook	25
4.2 Current Industry Strengths	27
4.3 Current and Anticipated Competitiveness Challenges	29
4.4 Future Opportunities	30
4.5 The Bottom Line	30
ANNEXES	33
A Glossary	33
B Geomatics Employment by Activity, Canada, 1994	35



he objective of this examination of the geomatics industry is to identify ways to strengthen the competitiveness of Canada's geomatics sector and to enhance its ability to generate jobs and growth for Canadians.

- Geomatics is a generic term covering the disciplines of geodetic, cadastral, engineering and marine surveying. It includes global positioning systems (GPS); mapping activities such as photogrammetry, radar-grammetry, cartography, automated mapping/facilities management and charting; remote sensing data acquisition and application; and the creation and maintenance of spatial or geographic information systems (GIS).
- Geomatics often overlaps other industries. The hardware components include desktop and mainframe computers as well as specialized peripheral equipment such as satellite and ground receiving station equipment related to remote sensing. The software aspect overlaps software services and information technologies. Firms coming under the geomatics rubric, however, all maintain a high level of focus on geospatial attributes.
- Industries comprising geomatics are identified in Statistics Canada's *Standard Industrial Classification* (SIC) system under a variety of codes. There is consequently some overlap in the data collected by Statistics Canada from the component industries. Moreover, the relative youth and rapid growth of the geomatics industry have hindered the collection of a complete range of data. Instead, the analysis for this report has been taken from a benchmarking study undertaken by Industry Canada and other reports not specifically prepared in reference to this Overview.
- Canada is a world leader in the development of geomatics applications and in finding solutions in niche segments such as business geographics, environmental protection and impact studies. The geomatic industry's international activities encompass land surveying and mapping services; the provision of hardware and software for acquisition, storage and management of spatial data bases; and satellite remote sensing.

1.1 Major Trends

The use and application of technology have been the main sources of Canadian firms' competitive strength . . .

- Recent trends suggest that currently independent software used in mapping, GIS and image analysis will become increasingly integrated. Prices will decline, leading to much wider use of geomatics technologies. The Internet will play a much more important role at the level of the consumer in the distribution of geomatics products. GPS will be used routinely for the capture of data. Resolution will increase to the point where satellite images will replace aerial photography in many applications.
- The industry is experiencing rapid growth and technological change. The sophistication of new data gathering and geographic information system technologies and their increasing ease of use are allowing former clients of geomatics firms in turn to become developers of spatial data applications themselves. The challenge for firms is to stay on top of these changes and to position themselves to offer added value to customers.
- The industry is evolving rapidly as firms shift from traditional activities like surveying, mapping or photogrammetry to activities based on new technology such as image enhancement software and systems development. While traditional activities are still dominant, new activities, usually associated with the emerging knowledge-based economy, are becoming more important. Land reform, the environment and the development of national information infrastructures are some of the global issues fuelling these trends. Technological change is blurring industry boundaries and giving rise to hybrid firms that could be situated in more than one industry sector.
- The high level of technical skill in the industry is not matched by the level of business management skill in many of this industry's smaller firms. To take advantage of emerging opportunities, managers must acquire new skills in areas such as marketing and financial management. This involves the creation of new partnerships and strategic alliances, management training for owners of small firms, employment of Canadian graduate professionals and the appropriate use of consultants knowledgeable in this field.

- Innovations in geomatics facilitate sustainable development by contributing to improved detection of industrial pollution, better resource management, and environmental disaster prevention and mitigation.

Evolving international markets are key to this industry's growth . . .

- The world market for geomatics products and services is estimated to be \$10 billion (all funds expressed in Canadian dollars). This market appears to be growing at a rate of 20 percent per year.
- Canadian firms have established important niches in the growing worldwide market for geomatics products and services. Internationally, Canadian businesses have been aided by their strong reputation for advanced technology and technical expertise. In many cases, development assistance projects such as the Industrial Cooperation Program (INC), sponsored by the Canadian International Development Agency, and the Program for Export Market Development (PEMD), sponsored by the Department of Foreign Affairs and International Trade, have supported the entry of Canadian firms into international markets. However, more attention must be given to the special problems encountered by young technology-based firms in export marketing.
- The 1990–92 recession has severely affected land survey and mapping firms' traditional markets. This, combined with cutbacks in purchases by federal and provincial departments and agencies, has encouraged geomatics firms to devote greater attention to developing new markets outside Canada.

1.2 The Bottom Line

The following major issues need to be addressed by government and industry working together . . .

Human Resources

- Market trends and forces must be regularly analyzed, using improved statistical information that can shed light on industry prospects and requirements, including training needs.

- Training courses must be modified so they can better prepare students for the knowledge-based activities that are becoming increasingly important in geomatics.
- Industry and government need to work more closely with educational institutions to develop training programs, accreditation mechanisms and personnel exchanges.

Trade

- A strategy to promote the export marketing of Canadian products and services should include the collection and sharing by public agencies of market intelligence, an increased emphasis on the identification of international opportunities and assistance to smaller firms to make them “export ready.”
- The potential for partnerships with sectors producing goods or services that are complementary to geomatics should be investigated.
- Greater cooperation among geomatics firms and all levels of government would help establish a basis for the development of more effective programs.

Investment

- Continued investment by both the public and private sectors in the more dynamic areas of the geomatics industry is vital to the development of a strong, internationally competitive industry.
- Government can assist firms plan appropriate investment strategies by identifying areas of growing demand, supporting research and development that promotes innovative activities, and helping firms identify operational weaknesses that can be addressed through new investment and improved management practices.

Technology

- Continued innovation and technological development are required to keep the industry strong and growing.
- Industry Canada’s new Technology Partnerships Canada program to help innovative companies bring their near-market products to the marketplace may aid geomatics firms, especially those developing enabling technologies, by making a repayable investment.

- Initiatives are required to strengthen the capabilities of geomatics firms in those areas where technological cross-fertilization and hybridization can occur.

Environment

- Geomatics products and services are making an important contribution to resource conservation and environmental clean-up activities in various sectors. The industry will benefit from the efforts of governments and environmentally sensitive industries to respond to increasing public pressures for sustainable growth.

Policies and mechanisms to facilitate timely access to geographic data are important to continued industry growth and development . . .

- The public and private sectors must work together to address issues related to the development and operation of a “spatial data infrastructure” (see Annex A — *Glossary*). There are important questions about how to promote the development of such an infrastructure, what sorts of mechanisms are needed to provide security, and how to ensure the credibility and reliability of digital information. These sorts of issues are to be considered by the geomatics community over the coming year.

2 KEY POINTS ABOUT THIS INDUSTRY

Geomatics is a generic term that covers surveying, mapping, remote sensing and a variety of related disciplines. Some of the main activities and technologies that are associated with geomatics are described in a glossary in Annex A.

**Geomatics techniques
can be applied in
many industries**

Geomatics services are provided by firms in several of Statistics Canada's 1980 *Standard Industrial Classification* (SIC) categories, including "Other Scientific and Technical Services" (surveying and mapping services), "Non-scheduled Air Transport Speciality" (aerial photography services), and "Computer Services" (geographic information system, or GIS, software development). With the convergence of professional and technical services, some large firms in industries such as consulting engineering have more employees involved peripherally in providing these services than many dedicated geomatics services providers. However, data on geomatics services provided by specific industries are not available due in part to the small sampling sizes.

**Scarce data hinder
full industry analysis**

As a result of the inhibiting lack of specific geomatic services data from traditional sources such as Statistics Canada, a number of models had to be developed, less direct sources consulted and studies undertaken in order to develop as complete a description of the industry as possible. Inherent in this process was the manifestation of sometimes inconsistent results between sources, depending on the assumptions made and processes used in each case. For example, some of the differences in employment and revenue figures may become obvious when the data are viewed in historical perspective. This apparent anomaly is the result of using different methods of data collection at the time of the study in order to achieve the best available results. Much of the data collected for this study are approximate and time/method dependent.

**Improved industry
survey data
to be collected**

In view of the lack of Statistics Canada data on which to base this Overview, Industry Canada commissioned Smith, Gunther Associates, Limited of Ottawa to conduct a benchmarking study of the geomatics industry, and supplemented this with other studies done on behalf of Industry Canada over recent years. But because these alternative sources do not take the place of a rigorous analysis of trends and competitiveness issues, Industry Canada and Statistics Canada are continuing their efforts to improve the availability of timely, complete and accurate statistical data to better assess trends in the service industries. Statistics Canada will be implementing the North American Industry Classification System for its 1997 survey data. This classification recognizes newly emerging professional and technical services industries, including those providing geomatics services such as "Geophysical Surveying and Mapping Services" and "Surveying and Mapping (except Geophysical) Services."

2.1 Global Context

The world market for geomatics products and services is estimated to have a value of \$10 billion and to be growing (in nominal dollars) at a rate of 20 percent per year.

The current major markets are in North America and western Europe. The industry is evolving, however, and new markets are emerging in Latin America, eastern Europe and Asia. The Republic of Korea alone, for example, purchased \$60 million worth of geomatics products in 1994, and this market has been forecast to grow to possibly \$180 million by the turn of the century.

The United States is the world leader in both technology development and international billings. Canada is considered to be second, followed by a number of western European countries, notably France, Germany and the United Kingdom. Some of the more developed countries of the Asia Pacific Rim, such as the Republic of Korea, have become significant producers. Increased competition is expected from countries such as India and Poland, which benefit from the combination of relatively low labour costs and a high degree of technological development.

Canadian exports of geomatics products are estimated at about \$260 million, the largest component of which is systems and software. Geomatics services is the next most important export category, followed by consulting services.

Canada is in the forefront in a number of areas of geomatics. This country supplies the global market with 10 to 15 percent of world sales value of remote sensing products and services, half the value of the electronics used in satellite data ground receiving stations, and 25 percent of the value of image processing systems.

In hydrography and coastal mapping, Canada is the world leader in the application of the electronic chart system (ECS), which is expected to have significant market potential. ECS is a new technology that digitally maps the ocean floors and is able to integrate these data with real-time positioning information to help ships avoid collisions and groundings. In the area of GIS, Canada is world-renowned for the development of applications in municipal planning, agriculture, business geographics and natural resource development. Canadian firms have successfully marketed systems combining geographic and engineering records to help utility companies design and manage their plant and equipment. In the satellite market, Canadian firms are world leaders: MacDonald Dettwiler & Associates supplies over half the world's ground stations for satellite reception of remote sensing data, and Spar Aerospace is a major supplier of digital systems for satellites.

Key markets are North America, western Europe, with others emerging in newly industrializing and transitional economies

Canada ranks second in technology development and international billings . . .

. . . with exports of \$260 million . . .

. . . amounting to 10–15% of world sales

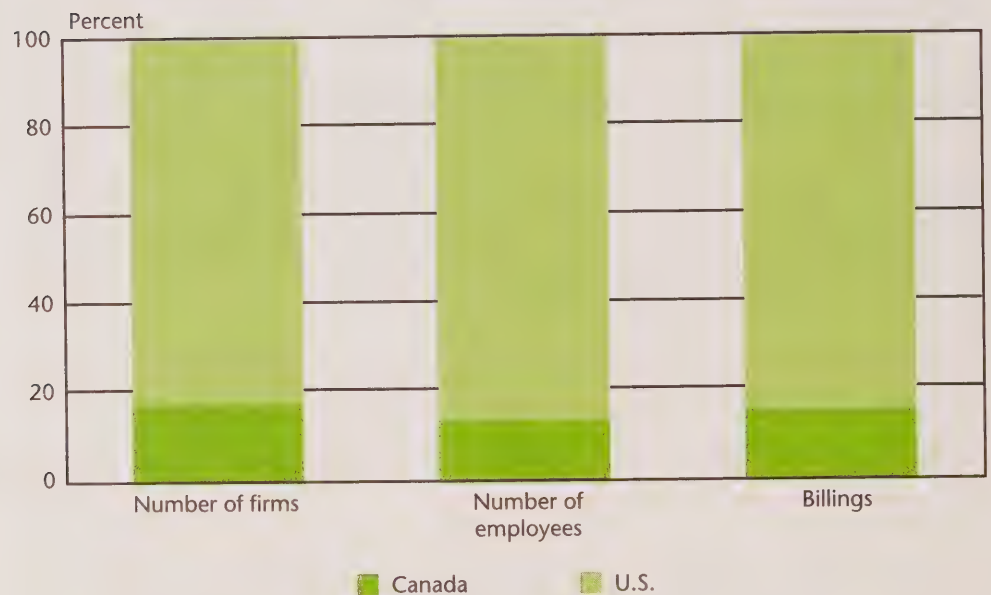
Major Canadian applications are charting, engineering design, satellite reception of data

Canadian specialists garner niche markets

2.2 North American Context

The Canadian geomatics industry has successfully developed certain niches in North America, despite the dominance of U.S. firms in many market segments and impediments limiting entry into the U.S. market. While the U.S. industry is more than five times the size of the Canadian industry in terms of total billings (Figure 1), this performance is large relative to many other industry sectors where the ratio is typically closer to 10 to 1. The question to be asked is: Does this indicate a comparative advantage for Canada? Or is some other economic mechanism operant? In the U.S., as in Canada, the industry is composed mainly of small and medium-sized firms that tend to specialize in one geomatics service or product or in a limited combination of products.

Figure 1. Comparison of Firm and Employee Numbers and Value of Billings, Canada and the U.S., 1994



Source: Industry Canada, based on data from Ernst & Young, *A Competitive Overview of the Canadian Geomatics Industry* (Ottawa: February 1994).

In terms of geomatics equipment, the Canadian industry leads in supplying the market for remote sensing technology such as satellite ground receiving stations. Most computer workstations and personal computers used by the industry are supplied by American manufacturers. The same is true for satellite-based global positioning systems (GPS) receivers, which are now employed extensively in activities such as land surveying, navigation and map making. The bulk of the photogrammetry compilation equipment used to produce maps and the sophisticated cameras used in aerial photography are produced by European companies. There is a trend, however, with the advent of digital mapping and soft-copy photogrammetry, for more North American companies to provide both the hardware and software.

Although there is significant Canadian involvement in the GIS software market, which is one of the most dynamic areas of geomatics, this segment is largely dominated by American firms. Large U.S. producers such as the Environmental Systems Research Institute (ESRI) and Intergraph have helped the U.S. become the lead supplier in the world market. Canadian firms have established expertise in developing software and applications to meet needs in specific fields such as in forestry management (PAMAP), resource management (SPANS), hydrography (CARIS) and utilities and municipal management (VISION* or GEOMAX). The Canadian industry is also highly skilled at integrating sophisticated geomatics software and hardware systems. For example, companies are integrating GPS with digital and analogue imagery and with remote sensing and laser profiling to create sophisticated solutions for very specific markets.

U.S. firms are also strong competitors in the developing market of geomatics services. A number of large multidisciplinary service firms have emerged in the U.S. The lead that Canadian firms were once considered to enjoy in the provision of geomatics services is disappearing and, in some areas, the U.S. has already surpassed the Canadian industry.

Canadian firms face a number of impediments in the U.S. market. These are due to various factors, including the exclusion of the military from certain provisions of bilateral and multilateral trade agreements, state licensing and accreditation barriers (similar to those that exist in Canada at the provincial level), and the application of the U.S. "Buy America" preferences to transportation-related and other contracts.

**Canada leads in
supplying remote
sensing equipment
and technology . . .**

**. . . and has significant
expertise in forestry,
resource, hydrograph
and management
software applications . . .**

**. . . but loses ground
in services to U.S.**

**Canadian firms
face impediments in
U.S. market**

**U.S. government
accounts for one
quarter of world
demand for geomatics-
related products**

The U.S. federal government constitutes a significant market on its own; it annually spends an estimated \$2.5 billion on geomatics-related products, mainly for the U.S. Forest Service and the U.S. Department of Defense. This represents about one quarter of total world demand. Many of these contracts involve classified data and therefore are not open to foreign firms. The contracting policies of states, municipalities and counties, who also buy a significant quantity of geomatics services, vary widely.

The North American Free Trade Agreement (NAFTA) contains Government Procurement Provisions in Chapter 10 and Service Obligations in Chapter 12. Negotiations further to Chapter 12 of this agreement have led to mutual recognition on licensing and certification for architects, engineers and scientific services providers. Notwithstanding the provisions of the NAFTA and the World Trade Organization, the share of U.S. government contracts won by Canadian firms remains negligible.

The small Mexican geomatics industry is not currently a significant competitive threat. Its geomatics firms tend to be small and use outdated technology.

**Small Mexican
market buys some
Canadian products . . .**

The major buyers of geomatics services in Mexico are the municipal, state and national governments. The National Institute for Statistics, Geography and Information (INEGI) and the Secretariat of Social Development (SEDESOL), the main government agencies responsible for mapping and cadastral projects, are already users of Canadian-developed information systems. INEGI, however, relies on the U.S. Defense Mapping Agency for technical support. At this time, only Mexican firms are permitted to provide aerial mapping and surveying services. This is the only trade restriction affecting geomatics and, under the NAFTA, it is to be removed by the year 2000. In the meantime, there are opportunities for technological joint ventures in this area, since there are very few aircraft in Mexico that are properly equipped to provide geomatics services.

**. . . opportunities exist
there for technological
joint ventures**

2.3 Canadian Industry Snapshot

Industry Size and Regional Distribution

**21 000 people
employed, \$1.6 billion
billed by Canadian
firms worldwide**

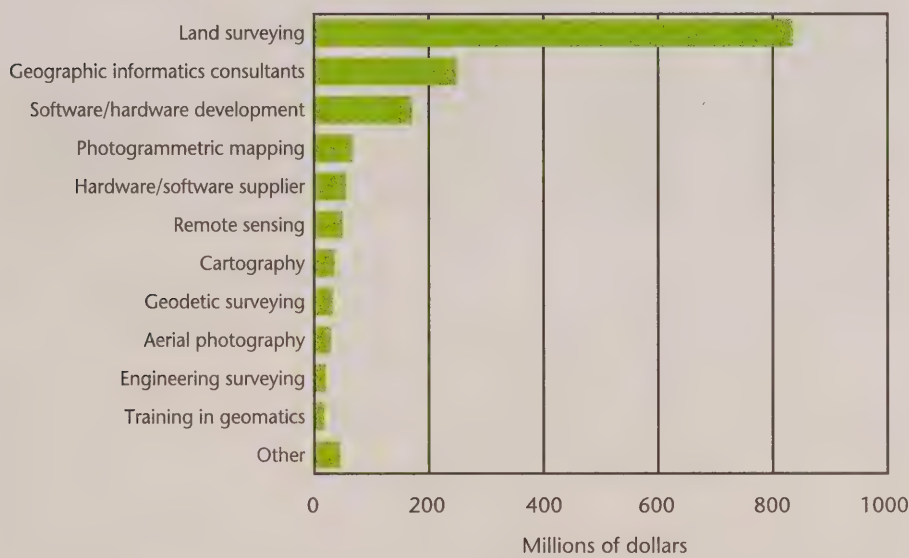
The Canadian geomatics industry employed approximately 21 000 people worldwide in 1994 (Annex B — *Geomatics Employment by Activity, Canada, 1994*), and generated revenues of \$1.6 billion. These estimates were prepared for Industry Canada by Smith, Gunther Associates, Limited of Ottawa in March 1996, using a mathematical model and data derived from a sample of industry firms. About 85 percent of total revenues are estimated to have come from domestic sales.

This estimate is based on a broad definition of the industry that incorporates the geomatics divisions of construction, consulting engineering, aerospace and software companies that have significant involvement in geomatics. It is very difficult to obtain reliable numbers, and this is appropriately viewed simply as an initial attempt to get an indication of the extent of geomatics activity in Canada.

The Smith, Gunther Associates estimates suggest that the industry earned over 90 percent of its revenues from sales of a wide array of services. The remaining 10 percent were derived from software and equipment sales. While the industry is moving into new areas of activity and is becoming increasingly knowledge-based, the traditional subsectors of land surveying and mapping still account for three quarters of all revenues. Figure 2 shows the main areas of geomatics activity and highlights the particular importance of land surveying. Canadian geomatics companies are among the world leaders in the development of land information registration systems and electronic charting systems. Canada also has a well-established international role in surveying, mapping, remote sensing and GIS.

90% of revenues
come from services,
10% from software
and equipment

Figure 2. Geomatics Revenues, by Key Activities, 1994



Source: Industry Canada, based on data provided by Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, March 1996.

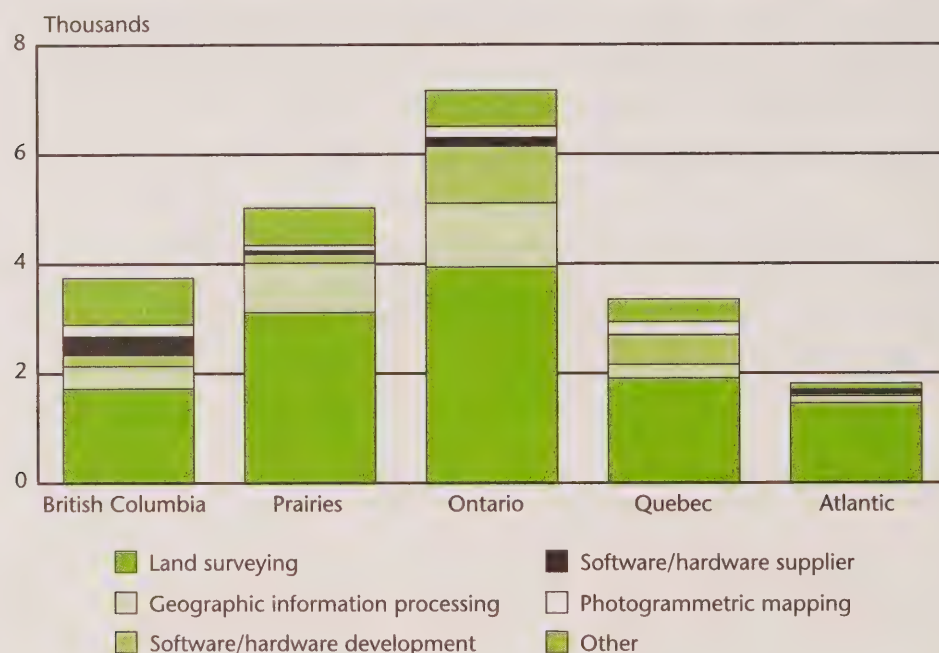
Most firms are small
to medium-sized . . .

. . . with greatest
activity in Ontario . . .

Most Canadian geomatics firms are small to medium-sized, but the industry contains a number of major producers. A partial list of the larger firms, in terms of geomatics employment, includes SHL Systemhouse, Universal Systems, SNC Lavalin, Spar Aerospace, Geomatics International, PCI Enterprises, MacDonald Dettwiler & Associates, Intermap, Intergraph Canada, DMR Group, Terra Surveys and J. D. Barnes.

A high proportion of geomatics activity occurs in Ontario. Based on employment, the next largest concentration of activity is in the Prairies, followed by British Columbia, Quebec and the Atlantic provinces (Figure 3).

Figure 3. Employment in Selected Activities, by Region, 1994



Source: Industry Canada, based on data provided by Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, March 1996.

. . . especially in
hardware/software
development

The employment data further demonstrate the importance of land surveying. This is less dominant than other activities in British Columbia, due in part to the importance of MacDonald Dettwiler & Associates' hardware and software distribution activities in that province. Along with their involvement in more traditional geomatics activities, Ontario firms are important participants in hardware/software development. The latter activities are also important in Quebec. Annex B provides further details on regional employment by activity.

Human Resources

There is a lack of information on the human resources characteristics and needs of geomatics firms. In 1994, the Committee on Geomatics Human Resource Planning, which had been established by the federal government but consisted primarily of industry representatives, attempted to fill some of this gap. The committee found:

- The majority of people in the geomatics field are technicians and technologists (although employment in technical positions in surveying declined by approximately 25 percent in the last half of the 1980s).
- The industry is predominantly male, with the highest concentration of females (25 percent) in the “mapping and related technologists and technicians” field.
- While a significant proportion of the current technical work force acquired most of their geomatics skills on the job, for the most part, firms are seeking recruits with college or university qualifications. New recruits come from a wide variety of disciplines.

Industry Associations and Government Organizations

There are several national and regional private sector associations involved in geomatics. Some examples are the Association of Canada Lands Surveyors, the Canadian Institute of Geomatics, the Canadian Remote Sensing Society, the Canadian Cartographic Association and the Canadian Hydrographic Association. Two broad associations, the Geomatics Industry Association of Canada (GIAC) and the Canadian Institute of Geomatics (CIG), together represent companies and professionals in all fields of geomatics. Many regional chapters and strategically allied organizations of geomatics firms also exist on a regional basis. Carto Québec, the Champlain Institute and the Centre de Développement de la Géomatique are good examples.

Geomatics Canada is Canada’s national surveying, mapping and remote sensing organization. It is the focal point in the federal government for the creation, management, distribution and use of geographically referenced information about the Canadian landmass. In addition to providing a reliable system of geomatics information about Canada, Geomatics Canada promotes the development of technologies for surveying, mapping, remote sensing and GIS, and fosters the growth of related expertise in both the public and private sectors. It contributes to Canada’s international competitiveness and supports trade in geomatics through international agreements and export market development in cooperation with the Canadian geomatics industry.

**Most workers
are technicians/
technologists, male,
with skills learned
on job . . .**

**. . . college and
university graduates,
however, are becoming
more important to
recruiters**

**Geomatics Canada is
focus for data about
Canadian landmass
and promotion
and development
of Canadian
technologies . . .**

... and seeks entry
of Canadian services
and products in
foreign markets

Improving the international competitiveness of Canadian industry is one of the federal government's primary objectives. Geomatics Canada, often in cooperation with other government departments, focusses on assisting the Canadian geomatics industry to explore and secure new export markets for its products and services. International competitiveness requires a sound domestic base of industry capability. Geomatics Canada contributes to this base through the expertise and technology transfer associated with its major contracting-out program, valued at approximately \$25 million annually. Geomatics Canada has sought entry into foreign markets for the Canadian geomatics industry. Recognizing that the industry's major competitors have the active support and backing of their governments and that most developing nations prefer government-to-government dealings, the geomatics industry sends and receives a number of missions each year, and plays an active role in the Canadian International Business Strategy (CIBS). Through its lead in the National Working Group in Excellence in Geomatics, Geomatics Canada supports the use of quality principles in geomatics management and also provides limited funding support for those agencies interested in pursuing accreditation in the international ISO 9000 series of quality management standards.

IACG promotes data
sharing, coordination
of geomatics

The federal public sector, led by Geomatics Canada, has established the Inter-Agency Committee on Geomatics (IACG). The major aims of the IACG are to promote the sharing of geomatics data and to encourage the improved coordination of federal geomatics activities. Individual provincial public sector organizations and agencies are also active across Canada.

2.4 Performance

Canadian practitioners
have become
sophisticated users
of computer-based
technologies

Since the Second World War, the Canadian geomatics industry has moved from a labour-intensive, relatively low-value-added industry based on map and chart making and on legal boundary surveying to a knowledge-based industry that relies increasingly on a professional work force and on sophisticated, computer-based technology and software.

The postwar period, for instance, saw the more advanced development in Canada of industry disciplines such as hydrography and photogrammetry. Returning pilots and navigators from the Second World War used their acquired knowledge and wartime technological advances in equipment to create a uniquely Canadian aerial survey industry. The 1962 launching of the Canadian communication satellite *Alouette I* opened the door to the use of satellites for remote sensing of landforms and oceans from outer space. In 1995, with the launch of RADARSAT, Canada has moved to the forefront in radar remote sensing.

The industry for many years has provided a vital service to the natural resource, environment, construction and real estate sectors. Specialized maps allow these sectors to determine, for example, land parcel boundaries or optimal utility line location. Lately, geographic data are being used to facilitate decision making on a variety of business issues. The emerging discipline of “business geographics” is helping firms decide such issues as location and size of new stores, how to efficiently map out their deliveries, and how to design their marketing strategies.

While knowledgeable observers have a sense that this is a dynamic industry that is growing rapidly and also broadening the scope of its activities, this cannot be documented because of the inadequacy of available data. Anecdotal evidence indicates, however, that many firms are in the process of transition from traditional to more skill-intensive geomatics activities, and that this change in focus, with the accompanying upgrading in production technology, is resulting in strong improvements in labour productivity.

Along with the impact of technological change, the industry has been subject to the effects of changing economic conditions. There are indications that the recession beginning in 1990 had a significant impact on the surveying element of the industry, particularly on cadastral surveyors who depend heavily on the construction and real estate industries. Other industry segments, such as mapping and remote sensing, were less affected by the economic downturn, although they have been hurt by other developments, including the winding down of some provincial base mapping programs.

In order to assess the competitiveness of Canadian firms, Industry Canada commissioned a benchmarking study based on a profitability model developed by Smith, Gunther Associates, Limited. The Canadian benchmark was constructed from a sample of 10 publicly listed and private companies with annual sales ranging from \$1 million to \$250 million. The performance of these firms was examined against selected U.S. companies with very good performance records. The U.S. firms were not intended to be representative of the U.S. industry; they were intended to provide a benchmark of superior performance and profitability.

What is of interest are the reasons for higher profitability of the U.S. firms relative to the Canadian benchmark. The study found that the U.S. firms were able to produce goods and services more efficiently than firms in the Canadian sample. The American firms incurred lower costs to generate the same operating revenue as Canadian firms. Among the more important differences in characteristics was the U.S. firms' considerably higher level of capitalization. The U.S. benchmark had approximately three and one half times the working capital, and

Geomatics data aid decision making in many fields

Move to skill-intensive activities boosts labour productivity

Cyclical swings in client industries impact on demand for geomatics products and services

U.S. competitors incur lower costs, have higher level of capitalization . . .

**. . . allowing greater
flexibility in choosing
business to pursue**

two and one quarter times the property, plant and equipment, as the Canadian benchmark. The American benchmark also carried more debt, relied much more heavily on overdraft and held greater cash balances.

The superior performance of the U.S. sample was partly a result of their greater capitalization. The American benchmarks' greater resources afforded them more flexibility in terms of choosing what activities to pursue and how to organize production. They could be more responsive to market demands. The U.S. firms were able to enjoy the cost savings that come from the use of more capital-intensive production technology.

**Strong Canadian
investment, acquisition
of hardware and
software permit
expansion**

The geomatics industry has been going through a period of strong investment. The acquisition of new hardware and software has allowed firms to expand their service offerings. Preliminary evidence of increased capitalization shows that from the fourth quarter of 1988 to the third quarter of 1995, assets of architects, engineers and other scientific services grew from \$9 082 million to \$14 349 million in nominal dollars, or at an average annual growth rate of 7.9 percent (Statistics Canada, *Architectural, Engineering and Scientific Services in Canada*, Catalogue No. 63-234, special run). The accounts of individual firms examined by Smith, Gunther Associates suggest that the performance of geomatics firms has been largely consistent with the broader industry trend.

3 CHANGING CONDITIONS AND INDUSTRY RESPONSE

3.1 General

The geomatics industry has had strong links with governments, which have been both heavy consumers and suppliers of geomatics goods and services. As consumers, governments use the data produced by geomatics firms to make important policy decisions on topics ranging from forestry licences to community services. As suppliers, governments have assisted in the development of new geomatics technologies and the collection and organization of spatial data. The Canadian government will continue to play a major role in supporting the geomatics industry, especially in the services area, such as in the case of the RADARSAT support effort. Recent budget constraints and the restructuring of relevant government institutions, however, have created some uncertainties.

From an industry point of view, one issue that arises is the imposition of cost recovery charges for much of the government data on which the industry depends. Since parallel data are available almost free of charge in the United States, this may primarily impact on the ability of Canadian firms to develop and deliver products with Canadian content. Small firms that might have used their experience with a Canadian product to help establish credibility might now be required to switch to an American product.

A new pricing model has been implemented at Geomatics Canada that will greatly reduce the costs of geospatial data. Statistics Canada, through the Data Liberation Initiative (DLI) has recently made its electronic data products more affordable and readily available to the Canadian academic community. Statistics Canada has entered into partnership agreements with Canadian post-secondary institutions to provide access to most standard electronic data products for the sole purpose of academic research and teaching. It should also be noted that the oft-quoted United States Geological Survey model is currently under scrutiny, and Congress has been looking elsewhere to change its policy and is seriously looking at the Canadian model of costing.

Government links aid geomatics technology development

Cost recovery for government data in Canada, none in U.S., might impact on sources sought by users . . .

. . . higher-quality Canadian data, new DLI are offsetting factors

**CGDI to provide,
promote many types
of development
by all Canadians**

**Roles need clarifying:
private sector —
marketing,
management;
public sector — sectoral,
institutional expertise**

**Canadian strength
lies in collection,
management and use
of spatial data**

**Future competitiveness
will rely on value-added
services**

A good deal of progress is being made by the federal members of the IACG together with the provincial members of the Canadian Council on Geomatics. The former group has agreed to share the lead in the creation of the Canadian Geospatial Data Infrastructure (CGDI), which is a national network-based solution to provide easy, consistent and effective access to geographic information maintained by public agencies throughout Canada. It will provide and promote the use of geographic information in support of political, economic, social and personal development by all Canadians. Industry will be involved in this, of course, and the marketable spinoffs to industry are expected to be of interest internationally. The CGDI is being led from a federal perspective by Natural Resources Canada, the Department of National Defence, the Department of Fisheries and Oceans, and Statistics Canada at the moment.

Another concern relates to the role of government departments and agencies as potential competitors of industry firms. In times of government restraint, organizations tend to become more aggressive in searching out opportunities for cost recovery. There is perhaps a need to more clearly define the roles of the public and private sectors. A recent document of the Business, Professional and Educational Services Sectoral Advisory Group on International Trade (SAGIT) recommends that the private sector should play a lead role in the marketing and project management ends of the business, while the public sector should provide the required sectoral and institutional expertise. In a similar vein, Geomatics Canada is aiming to more effectively utilize the overseas expertise of federal government departments and agencies to support the trade activities of the private sector.

3.2 Technology

Canada has a strong technological advantage over a number of countries with its expertise in collecting, managing and using spatial data. Canadian geomatics firms have played a lead role in the development and application of new technology in a number of areas.

In GIS, where Canadian firms have been in the forefront of new developments, the exponential growth in the use of desktop systems, coupled with the introduction of multi-media user interfaces, is allowing former clients of geomatics firms themselves to become developers of spatial data applications. To remain competitive, traditional geomatics firms must make the investments in both physical and human capital that will allow them to offer value-added services to their customers.

In the field of radar remote sensing, a recent major development was the launching of Canada's RADARSAT in November 1995. This satellite circles the Earth every 100 minutes and scans the entire planet every three days. The significance of radar data is that radar is daylight and weather independent; it is functional 24 hours per day and in all weather conditions. According to some industry observers, the global market for remote sensing products and services, which has been growing at 15 percent annually, is likely to exceed \$7 billion within the next 10 years, thanks in part to the success of RADARSAT. This will continue to be one of the fastest-growing segments of geomatics.

A related area of rapid technological change is GPS. With the end of the cold war and with the decreasing emphasis on military security, previously classified data now are becoming available for commercial and public use. Also, for the first time in the history of remote sensing, the private sector is launching satellites specifically for commercial applications. These developments are greatly increasing the availability and diversity of imagery, both sensed and photographed. The price of data is declining, with the result that GPS systems are becoming more accessible. A world leader in these technologies is Novatel Communications Ltd. of Calgary, which has an array of GPS products that includes antennas, GPS cards for desktop computers, software interfaces for Windows, and GISmo™, an especially promising technology that captures field coordinates very precisely and allows for the development of highly accurate geographic information systems.

Changes are occurring even in the area of aerial mapping. Photogrammetry today encompasses a number of procedures and increasingly sophisticated products. The desktop computer is fast becoming the photogrammetric instrument of tomorrow in a process called "soft-copy" photogrammetry. The potential for this technology to overtake the industry is indeed great, and already non-traditional mapping companies are producing maps via the soft-copy method. Cartography, or map making, the grandparent of all the constituent disciplines of geomatics, has been influenced by the microchip. Today software has evolved to the point where artistic cartographic representations can be achieved using digital technology. The federal government's "polychrome mapping" was instrumental in this area of technological development.

Marine geomatics, the "wet side" of cartography, is of special interest to Canada, which has the longest national coastline in the world. Various technologies are used in marine geomatics to survey the shoreline and sea floor. Recent Canadian research focusses on enhancing ocean floor mapping through a three-dimensional visual model that allows users to easily extract critical information from a complex data set. Applications include geological exploration, the location

RADARSAT launches Canadian firms at forefront of remote sensing products and services

As price of data declines with growth of commercial applications, Canadian firms take lead in GPS products

Computers enhance data accumulated from aerial mapping techniques

Canada's maritime access lends it prominence in ocean mapping and charting

Geomatics, informatics boundaries blur . . .

. . . functions
become increasingly
integrated . . .

. . . with ever greater
reliance on R&D

Pursuit of export
markets is encouraged
by domestic sluggishness

Many small firms lack
export know-how

of routes for underwater utility lines, and exploration for shipwrecks and other navigational and fishing hazards. This technology is attracting worldwide attention and, with other products and services, is helping Canada maintain its leadership position in marine geomatics, a product of our maritime provinces.

The success of Canada's geomatics industry has depended on its ability to develop new technologies and adapt those developed elsewhere. Technological boundaries have become blurred, and geomatics firms have contributed to advances in communications and computer hardware and software. At the same time, the prospects of geomatics firms have become linked to developments in other areas such as telecommunications.

Recent trends suggest that, in coming years, currently independent software functions like mapping, GIS and image analysis will become increasingly integrated. Prices will be lower, leading to much wider use of these technologies. The Internet will play a much more important role in geomatics. GPS will be used routinely for the geo-referencing of data. Resolution will increase to the point where satellite images will replace aerial photography in many more applications.

For Canada to benefit fully from these and related developments, there is a need for a strong commitment to research and development (R&D). As well, Canadian firms must keep in tune with the latest technological developments in geomatics and in related sectors and neighbouring disciplines.

3.3 Trade

While the geomatics industry still is dominated by traditional surveying and mapping activities, there is an increasing focus on activities subject to growing foreign demand, such as computer-based data applications, GIS, GPS and commercial software development. The industry is also attempting to develop markets for new services such as the implementation of environmental and logistical monitoring systems. The recent sluggishness in major domestic markets has encouraged the industry to more aggressively pursue export opportunities.

Most Canadian geomatics firms tend to be small, technologically driven enterprises that lack experience in international marketing. Geomatics firms therefore stand to benefit from government export assistance programs and from the services offered by international financial institutions (IFIs). However, two major federal programs, the Department of Foreign Affairs and

International Trade's Program for Export Market Development (PEMD) and the Canadian International Development Agency's Industrial Cooperation Program (INC), are available to firms with minimum revenues of \$250 000 and \$1 million, respectively. While these programs may be a valuable resource to many companies, newer, smaller Canadian firms sometimes have problems meeting their minimum revenues criteria, thereby restricting these firms' access to them. Furthermore, working with IFIs demands a regular commitment of resources for development and marketing, and this is beyond the capacity of many smaller Canadian geomatics firms.

The experience of other countries can be instructive. In the Netherlands, for example, construction firms, including their geomatics components, wait in a line while a quasi-governmental special operating agency assigns them portions of international projects that have been successfully marketed. These quasi-governmental entities are able to deal one-on-one with foreign governments and effectively address problems relating to country or IFI project approval.

There may be an opportunity, as called for by CIBS, for the Canadian government to assist the Canadian geomatics industry by participating in the development of an effective joint marketing strategy on a country-by-country basis. A joint marketing approach, with an emphasis on products resulting from R&D and linked through partnerships with government, could go some way toward resolving the current problems of small and medium-sized enterprises. A process for putting such a program in place would need to be "scoped out" jointly by the private and public sectors, and should be addressed in the *Framework for Action* part of the Sector Competitiveness Frameworks process.

Another answer to the problems faced by Canadian firms may lie in the formation of alliances and partnerships with foreign firms. Large American, Dutch and Swedish firms, with financial strength and expertise in "build, own, operate and transfer" (BOOT) projects, have been able to transfer their competitive advantages to a number of geomatics service firms. By creating strategic alliances with these corporations, Canadian firms may be able to open doors into new foreign markets.

It may be particularly advantageous for Canadian firms to form alliances with American companies that can facilitate entry into the U.S. market. The U.S. Department of Defense is a major purchaser of computer graphics and CAD/CAM-related projects, and its purchases have contributed significantly to the growth of some large American firms such as Intergraph Corporation. In addition, there are some 39 000 municipal and county governments in the United States that buy significant quantities of geomatics products. These markets have supported the development of the U.S. geomatics industry, and they can benefit Canadian firms that can develop partnership

Competitors reveal lessons for Canadian firms . . .

. . . through joint public-private marketing

Much can be gained through strategic alliances, partnerships with foreign firms . . .

. . . especially in U.S. to crack huge public sector market there

**Regular renewal
of equipment,
software is required**

**Firms now have
significant R&D
investment amounting
to 10–50% of revenues**

**Tax incentives assist
high levels of R&D**

arrangements and other strategies to help overcome their disadvantages in the U.S. market (as discussed in Section 2.2). Based on interviews, it would appear that Canadian firms selling geomatics services in the United States frequently do subcontract from American companies. Larger Canadian firms also operate through U.S. subsidiaries or other related companies, which they use as points of market entry.

3.4 Investment and Financing

Given the pace of technological change in this industry, firms must renew their capital equipment and software regularly to stay competitive and continue to serve as a wellspring of new jobs. As noted in Section 2.4, Canadian geomatics firms appear to have substantially upgraded their capital assets in the recent period. Some of this investment has been associated with the movement of Canadian firms away from traditional pursuits into more knowledge and capital intensive geomatics activities.

A significant commitment to R&D investment is also critical to competitiveness. Evidence on R&D spending by geomatics-related firms is scarce. Information from those publicly available annual reports identifying R&D suggests that on average about 10 percent of revenues are devoted to this activity. A few companies, however, report R&D relative to revenues to be as high as 50 percent, and figures in the range of 20–30 percent are not unusual. R&D often focusses on new applications that allow firms to take advantage of quality improvements and cost reductions in telecommunications and computer technology.

The high R&D spending required to stay competitive increases the risk faced by geomatics firms. Federal tax incentives have provided some much needed support. In fact, a 1994 Conference Board of Canada study (Jacek Warda, *Canadian R&D Tax Treatment: An International Comparison*, Ottawa, Conference Board of Canada, 1994) suggests that Canada has one of the most generous tax incentive structures found in industrialized countries.

3.5 Human Resources

The structure of the geomatics industry is changing due to the combination of new technologies and changing market conditions. These changes are creating demands for new types of workers and for the retraining of some of the industry's existing work force.

While most employment in the geomatics industry is still in the traditional survey and mapping firms, it is expected that this activity will continue to decline. In some regions, the more traditional cadastral survey programs have already been hit by declining enrolments. In Ontario, for example, an educational program, developed by Ontario surveyors and Erindale College to prepare students for professional accreditation, is being threatened by declining enrolments. The situation is very different in Alberta, but the law governing the actions of land surveyors is provincially specific, and training is not easily transferable from one jurisdiction to another.

In the non-traditional and growing areas such as GIS and remote sensing, the challenge is to establish training programs that keep pace with technological and market changes. Most new entrants to geomatics now come from college or university programs and, as a result, the level of education in the industry has risen. Research shows that the proportion of workers with Bachelor's degrees doubled between 1983 and 1990, while the proportion without formal post-secondary education dropped by one third. Along with providing adequate training for new entrants, it is important to offer timely skills upgrading to existing staff who possess the relevant technical and project experience. Also, as noted previously, many companies could benefit from training in subjects like marketing and customer relations. This skills upgrading should not be limited to technical staff. Many in the supervisory and management echelons would benefit from business programs available in our colleges and universities.

The teaching of GIS (in disciplines such as engineering, earth sciences and urban planning) is on the rise at Canadian universities and colleges. Furthermore, a number of professional and technical associations (i.e. the Canadian Council of Land Surveyors, the Canadian Hydrographic Association and the Geomatics Association of Nova Scotia) are contributing to the provision of GIS training. Human resources issues, however, require further attention. The entire graduating class of the college of Geographical Sciences in Lawrencetown, Nova Scotia, are usually "snapped up" by firms, mostly from the U.S., the instant they graduate.

One example of effort to ensure a qualified work force is Geomatics Canada's Geomatics Professional Development Program, in which about eight new recruits each year are hired for a two-year rotational tour through the organization prior to going to the private sector. This program attempts to provide experience in all aspects of geomatics from GIS to remote sensing and surveying.

Employment in traditional activities declines in most areas, provincial laws preclude transfer of land survey practitioners

GIS and remote sensing demand challenges training programs to keep pace

Universities, colleges increase program offerings to meet demand for new skills

Geomatics Canada establishes 2-year Professional Development Program

**GHRP committee sets
recommendations for
human resources
development**

Acknowledging the geomatics industry's recognition of this need for attention, the Committee on Geomatics Human Resource Planning (GHRP), representing various members of the geomatics community, in 1994 organized a round table of stakeholders to review alternative approaches to human resources development. The round table came up with five major recommendations:

- develop a series of pilot or demonstration projects for "just in time" training to test the design and delivery of such training
- develop accreditation mechanisms to recognize staff who have participated in such skills-upgrading activities
- design a framework for regular and standard industry reviews that can look at the industry strategically to suggest where changes under way may have human resources implications
- create a dialogue across industry groups where geomatics is growing to see if alliances or partnerships can be arranged for human resources development
- develop an action plan to implement these recommendations.

3.6 Sustainable Development

**Geomatics
supports sustainable
development of client
industries . . .**

Geomatics contributes to sustainable development by facilitating the environmental activities of other industry sectors. RADARSAT data, for example, are used to track environmental degradation in Africa, and GIS systems track oil spill progress and chart likely expansion routes. While the use of geomatics in this general domain is at an early stage of exploration, its potential has been recognized in areas such as water supply, waste management and disposal, environmental auditing, environmental risk assessment and municipal waste water treatment.

**. . . produces yield
improvement,
damage containment,
impact measurement**

For resource-based industries, geomatics is a tool to help in the adoption of sustainable practices. Agriculture, for example, employs GPS for the optimization of fertilizer and pesticide spraying, as well as crop mapping to ensure better crop yields and more appropriate soil management. In mining, geomatics now is being used to assess damage and create environmental strategies to deal with the issue of acid mine drainage. Geomatics has also been used for wildlife management, forestry stewardship, and development and maintenance of parkland sites.

4 GROWTH PROSPECTS FOR THE INDUSTRY

4.1 Demand Outlook

Aside from surveying and mapping, the growth prospects for this industry are highly favourable. Global markets for geomatics products are expanding rapidly, and GPS is experiencing unprecedented growth. GIS is expected to experience continued strong growth. There is also a growing demand for industry-specific geomatics applications. In future years, client-oriented services are expected to extend into newly developing markets. Some of the issues driving this growth are land reform, resource development, the environment and infrastructure development.

Major structural reforms in the developing world (and occasionally in the developed world) have the potential to sustain this rapid growth for an extended period of time. However, the growth is isolated to specific countries, regions, etc. Therefore, information on local procurement practices and other market particulars is necessary in order for geomatics firms to compete successfully. For these reasons, business intelligence as a primary factor is playing an increasingly larger role in the success of geomatics firms competing abroad.

Resource industries are another major driver of the demand for geomatics goods and services. Not only are geomatics technologies used by resource companies to address any environmental concerns they may have, but also they are used in many other activities ranging from resource exploration to the development of projects. Due to the nature of resource industries, their demand for goods and services has a strong cyclical sensitivity. Since prospects for Canadian resource companies appear to be “bullish,” it seems the geomatics industry can expect continued strong sales to these firms.

A study of the U.S. industry points to a number of significant trends. While geomatics is not measured as a separate industry in the U.S., markets for products and services related to geomatics (such as computer professional services, multi-media personal computer workstations and networks, prepackaged software) are growing at exceedingly rapid rates.

The fastest-growing segment of the U.S. geomatics industry is GIS. Traditionally, the U.S. federal government has been a primary user of geographic information; however, state and local governments and many utilities are becoming more important in the marketplace. With the price of GIS hardware and software declining, and with state and local governments

Rapid expansion is forecast, based on trends in land reform, resources development, environmental protection

Business intelligence will aid in marketing abroad

Bullish resource prospects stimulate geomatics demand worldwide

GIS is fastest growing segment of U.S. market

**U.S. business purchases
increase 31%**

and utilities facing pressures to find more efficient technologies, the demand from these sources should remain strong. Over the next decade, market forces will push these agencies to adopt modern GIS tools for service delivery, strategic planning and administration.

Over 1994–95, U.S. business purchases of GIS products increased by 31 percent. This is perhaps indicative of the growing role of non-government clients as geomatics becomes more flexible and as powerful personal computers enable desktop geomatics applications to be more widely applied. Table 1 shows growth rates for different sectors of the U.S. market.

**Table 1. GIS Market Growth Projections,
by Major U.S. Customer Segment**

Segment	Growth rate 1994–95
	(%)
Federal government and natural resource management	18
Business	31
Other	9
Overall	20
Source: Technomic Consultants International, 1995.	

**Land reform
generates further
demand in developing
countries . . .**

Changes under way in other parts of the world are likely to generate further demands for geomatics products and services. In the wake of the political upheavals that occurred in the 1990s, many countries are laying a basis for land reform and land taxation by describing, registering and evaluating land parcels. Both developing country governments and IFI bankers now are working on the establishment of modern property registration systems that will generate new public revenues through taxes, and will provide individual landowners with assets they can use to borrow funds for property improvements and business investment. Canada has pioneered the technologies surrounding this activity and is among the world leaders in the application of these technologies.

**. . . especially in Asia,
Latin America,
also eastern European
bloc of transitional
economies**

The expansion of geomatics markets in Asia is related to the remarkable economic growth of a number of Asian countries. Latin American and eastern European countries equally require technical support to respond to the major social and economic transformations that are under way in many areas. GIS and GPS technologies can assist these governments with land privatization, navigational and logistics systems development, and environmental monitoring for pollution from decaying nuclear and fossil fuel energy plants. The Latin American market is

estimated to grow by between \$650 million and \$1.5 billion over the five-year period ending in 1998 (Table 2). Services and goods for building cadastral systems and assisting in land reform represent approximately one third of this market. Services alone represent three quarters of the total Latin American market..

Table 2. Latin American Growth Projections, 1993–98

	Low	High
	(US\$ millions)	
Urban land title	268	559
Environmental	21	93
Natural resources	114	311
Utilities	25	108
Rural mapping and land title	165	329
Other	59	140
Total	652	1 540

Source: Investment Canada and Industry, Science and Technology Canada, "Geomatics Market Opportunities in Latin America," prepared by Applied Management Consultants, Fredericton, New Brunswick, 1992.

The Mexican market is just one example in Latin America that holds great potential for Canadian firms. It is estimated that more than three quarters of Mexico's geographic information is out-of-date. Through the "100 Medium Cities Plan" alone, \$200 million will be spent by 1997 on remapping. Canadian companies are well positioned in this market because of their world-class reputation and experience, and because INEGI and SEDOSOL use Canadian systems and have adopted Canadian cartographic standards.

4.2 Current Industry Strengths

From its development of the world's first GIS in 1963 to the launch of RADARSAT, the world's first operational radar satellite, the Canadian geomatics industry's success has been based on its pioneering heritage. The Canadian geomatics industry is unique in that most of its R&D is conducted in Canada, unlike the trend in many other high-tech sectors in Canada.

In their 1994 study, Ernst & Young (*A Competitive Overview of the Canadian Geomatics Industry*, Ottawa, February 1994) identify a number of key strengths that have enabled the Canadian geomatics industry to become a major world player. These include:

- high capital investment in leading-edge technology
- a highly skilled work force supported by strong educational facilities

Mexico earmarks

\$200 million for

remapping; Canadian

firms well positioned

Very high level of

geomatics R&D is done

in Canada

Key strengths

contribute to

strong industry

**Canadian geomatics
software has potential
for infrastructure
building in Latin America**

- strong technical research and development capabilities, in part stimulated through Canada's attractive R&D tax treatment
- expertise in data conversion and in applications of the technology to related industries such as resource management, forestry and utilities
- well-developed industrial infrastructure
- high efficiency among larger companies resulting from the strong private sector and supportive public sector focus.

Canadian companies are pioneers in GIS, GPS and image analysis software, especially for use in natural resource management, navigation and environmental monitoring. They have much to offer countries such as Argentina, Bolivia, Peru, Chile and Mexico, which are implementing programs to build a modern infrastructure for land and resource management. Latin America is a close and ready market.

**RADARSAT showcases
Canadian expertise
in remote sensing**

RADARSAT should stimulate the growth of value-added companies and provide strong international exposure for Canada's expertise in radar remote sensing. Canada has a reputation for world-class systems integration and geographic data production capabilities. Canadian firms are known for their ability to provide "total solutions" to complex problems.

**Experience and
expertise gained
by working with
public sector set
groundwork for
industry growth**

The industry is also able to draw upon the experience and expertise it has gained from working with the public sector. In British Columbia, Alberta, Manitoba, Quebec, Nova Scotia and Ontario, for example, alliances have been, or are being, struck between the federal and provincial governments and the industry to collect base data and compile digital records of transactions. New Brunswick, Quebec and Alberta in particular have strong links between the educational and business communities. In some cases, components of the process are handled by government agencies on a fully commercial basis.

Geomatics Canada has also worked beneficially with the private sector. For example, it has partnered with firms to work on overseas contracts valued at about \$60 million over the past three to four years, often doing some of the quality control and production to enhance the capacity of the private sector.

NovaLIS (formerly Atlantic LRMI) is an example of a strategic alliance between the private sector and two levels of government. A corporate partnership has been created to collect and integrate geographic and landownership data in Nova Scotia and to create a geo-referenced database. NovaLIS's responsibilities include the creation and maintenance of a database that includes cadastral data, property maps, subdivision plans, surveys, title registry, deeds, maps and sales history. This land records management infrastructure streamlines various processes for both administrators and users, and could be attractive to governments in many countries.

4.3 Current and Anticipated Competitiveness Challenges

To sustain growth in the face of declining domestic demand in traditional markets and reductions in public purchases, the industry needs to expand into international markets and focus increasingly on new applications for newly identified clients. This will affect the industry in several ways. The cost of international marketing, including the expense of gathering market intelligence and participating in lengthy project development cycles, can be very high. The GIAC Export Group, an alliance of companies working with the industry associations and Geomatics Canada, is attempting to deal with this challenge. Canadian firms will also have to learn to adapt to different cultures and different ways of conducting business.

Financing will continue to pose a challenge for firms that are trying to develop new leading-edge technologies. Venture capital has become more accessible in recent years, but small or start-up companies must still be able to convince potential investors that they have the management and technological capabilities for rapid growth.

Another challenge relates to the need of Canada's geomatics community to be able to distribute accurate, timely information to all potential users. Because data distribution crosses provincial economic and administrative boundaries, policy must be developed at the national level. A broadband communications network that links all potential suppliers and users in universities, corporations and government departments and agencies, and that includes the necessary checks to ensure data security and data reliability, could significantly enhance the industry's longer-term prospects. The accessibility of data and the appropriate use of digital transmission are the key issues to be considered by the industry over the next year.

Many firms develop public-private partnership in Canada, creates potential abroad

Declining domestic demand needs to be offset by international markets

Higher costs of globalization pose challenge

Universal data access links will boost long-term prospects

4.4 Future Opportunities

Major opportunities exist, both at home and abroad, for firms operating within the geomatics industry.

Associations, educational institutions, private sector and government links address skills needs and develop flexible networks

National and provincial associations are helping to forge the needed links between the private sector and government. They are also working with educational institutions to address human resources issues. These initiatives should be supported. Government can help the industry develop strategic alliances and flexible business networks that could initially include less formal business arrangements. The flexible business network is a concept developed in Europe (Denmark and Italy in particular), championed in the Canadian geomatics industry by Nautical Data International, and one that is being worked out in the Canadian context through Industry Canada and the Canadian Chamber of Commerce.

Government support can help smaller firms with technical expertise and marketing ability to better realize their potential. It can help firms unlock new opportunities, especially in the United States and Central and South America.

Established technological strengths can be boosted through partnerships, alliances

There may also be gains to be realized from other initiatives. There is a need to explore the potential for consolidating and strengthening the domestic industry, developing strategic partnerships and alliances based on technological advantage and business opportunity, building on Canada's already well-established technological strengths, and more efficiently utilizing scarce R&D resources.

Better data, fuller understanding can help reach potential

In addition, there is a need for all stakeholders to better understand the industry and more clearly define the role of various participants. Statistics Canada can play a role in gathering more and better information on geomatics services, but more than shared information is needed. All stakeholders must come to an understanding of how they can work together to promote a thriving geomatics industry.

4.5 The Bottom Line

Continuing change confronts growing opportunities

Global opportunities in geomatics are growing. Canadian firms are well positioned to take advantage of these opportunities because of their technological strengths, but they must adjust to the significant changes that are confronting this industry.

The federal government has a supportive role to play, but it must continually endeavour to better understand the industry. This Overview is a good first step in the right direction. More attention needs to be paid to the collection of statistical data. There is also a need for better information on the industry's human resources requirements and on the training that is needed to help it adjust to a more knowledge-intensive environment.

Linkages with educational institutions are an important element in the implementation of an effective human resources strategy. The industry would also benefit from cooperative arrangements with government. To increase the industry's competitiveness in foreign markets, government could work with the sector to develop a communications mechanism for the sharing of intelligence on overseas developments, identify opportunities for contracts or positions abroad for Canadian geomatics specialists, conduct market studies of target countries, identify cross-sectoral opportunities abroad, and promote the geomatics industry and its potential to other sectors. Particular attention needs to be paid to the problems of smaller firms that require assistance in export marketing.

There is scope for greater cooperation between geomatics firms and users of geomatics products in other sectors (i.e. forestry, mining, transport, construction and public infrastructure development). Also important is the need for better communications among concerned groups and individuals within industry, government and non-governmental institutions.

In order for Canada to realize unhindered access to these data, a concerted effort must be mounted by government departments and agencies to work together. A corresponding commitment must come from the private sector, working together, not only firms in the geomatics community but also firms among their client industries. Some industry observers have referred to this proposed effort as the "spatial data infrastructure" of the country. It must come into being for the betterment of the industry and to improve its competitive edge.

Investment is required to sustain the industry's long-term growth. While there are indications that the industry has been upgrading its capital, access to the required financing can be a challenge for some smaller enterprises that are involved in activities with a high knowledge-based component.

There is above all a need to ensure that Canadian firms sustain the technological excellence that has been their main competitive strength. There are various possible synergies from linking different areas of geomatics development, and these need to be explored. The spatial data infrastructure concerns that are currently being addressed are one area for increased activity. It is important as well that the significant R&D under way in areas such as marine geomatics continue to receive support.

Better data collection will facilitate clearer understanding of industry and its requirements

Intelligence sharing will help identify opportunities in other sectors, other countries

Greater cooperation, communication are needed

Spatial data infrastructure is needed for unhindered access to opportunities

More capital, financing needed to meet emerging opportunities

For further information concerning the subject matter contained in this Overview, please contact:

Service Industries and Capital Projects Branch
Industry Canada
Attention: George J. Emery
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5

Tel.: (613) 941-9179
Fax: (613) 952-9054
E-mail: emery.george@ic.gc.ca

Annex A

GLOSSARY

Cadastral surveyor: advises on, reports on, supervises or conducts surveys to establish, locate, define or describe lines, boundaries or corners of parcels of land or land covered with water.

Cadastre: a public register or survey that defines or re-establishes boundaries of public and/or private land for purposes of ownership and/or taxation.

Cartography: the art, science and technology of making maps and charts.

Engineering surveying: provides control for the design and development of man-made structures. It is the foundation of all construction and development projects.

Geodetic surveying: measures and represents the shape and size of the Earth, its gravity, and an accurate three-dimensional coordinate system on which all measurements of the Earth's surface depend.

Geographic information systems: a computer software system (often including hardware) with which spatial information may be captured, stored, analyzed, displayed and retrieved.

Global positioning system: a satellite-based navigational system permitting the determination of the position of any point on the Earth with high accuracy.

Gyro-compass: a compass that makes use of the properties of a continuously driven gyroscope.

Hydrography: the art of measuring the topography of the sea and the characteristics and dynamics of the sea (tides, etc.).

Laser profiling: the science and techniques involved in using airborne or spaceborne instruments utilizing lasers to produce a continuous record of terrain elevation along a specified line or flightpath.

Ortho-imaging: the technique of creating an image derived from a conventional perspective image by differential rectification that is devoid of displacements caused by camera or sensor tilt and terrain elevation.

Photogrammetry: the art and science of obtaining measurements from aerial photographs.

Polychrome mapping: the technique of digital, full-colour mapping.

Radargrammetry: the technology of extracting geometric object information from radar images.

Remote sensing: the science of capturing, identifying, classifying and evaluating objects, areas or phenomena using data recorded by sensing devices in aircraft or in satellites.

Spatial data infrastructure: a national network-based solution to provide easy, consistent and effective access to geographical information maintained by public agencies throughout Canada, which provides and promotes the use of geographical information in support of political, economic, social and personal development by all Canadians.

Video-imaging: the use of video technology to create an analogue image and scanning to produce a digital image.

Annex B

GEOMATICS EMPLOYMENT BY ACTIVITY, CANADA, 1994

Activity	Atlantic	Quebec	Ontario	Prairies	British Columbia	Canada
Aerial photography/surveying	19.1	45.7	64.8	114.5	107.2	351.2
Cartography	3.4	80.7	81.3	64.9	200.4	430.8
Consulting (geomatics)	15.8	37.3	8.9	19.3	7.0	88.3
Database management	1.6	6.2	9.4	21.6	4.9	43.7
Engineering surveying	14.3	20.6	115.1	48.5	45.3	243.8
Geodetic/control surveying	9.6	110.4	92.2	104.7	69.5	386.4
Geophysical surveying/ data processing	0.2	0.3	16.6	4.3	1.8	23.2
Global positioning systems	1.2	5.7	4.2	5.2	1.4	17.7
Hardware/software supplier/distributor	50.1	8.0	161.3	93.6	339.3	652.3
Hydrography	29.5	2.9	15.8	11.9	23.2	83.3
Image analysis	0.2	1.0	4.1	31.2	3.1	39.6
Land/geographic information processing/consulting	128.3	255.6	1 115.5	893.8	412.3	2 845.5
Land surveying	1 456.9	1 890.0	3 942.0	3 109.5	1 711.8	12 110.2
Mining surveying	0.1	3.5	9.4	6.4	1.6	21.0
Navigation or offshore surveying	0.2	0.8	3.2	4.0	54.7	62.9
Orthophoto production	1.1	11.5	11.1	11.2	30.1	65.0
Photogrammetric mapping	25.8	235.4	209.4	102.1	209.1	781.8
Photographic processing	0.3	1.0	23.5	45.8	12.9	83.5
Remote sensing	5.0	70.0	119.3	102.7	282.2	579.2
Software/hardware development	37.5	535.2	1 030.8	163.2	202.1	1 968.8
Training in geomatics	9.8	24.9	86.0	61.1	25.3	207.1
Total	1 809.9	3 346.6	7 164.0	5 019.6	3 745.4	21 085.5
Source: Industry Canada, based on data provided by Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, March 1996, supplemented with discussions with Offices of Registrars of provincial land surveyors.						

Annexe B EMPLOIS EN GÉOMATIQUE PAR TYPE D'ACTIVITÉ, CANADA, 1994

Activité	Colombie- Atlantique	Prairies	Ontario	Québec
Analyse d'images	39,6	3,1	31,2	4,1
Arpentage	12 110,2	1 711,8	3 109,5	3 942,0
Arpentage de construction	243,8	45,3	48,5	115,1
Arpentage géophysique, traitement de données	23,2	1,8	4,3	16,6
Arpentage maritime ou hauturier	62,9	54,7	4,0	3,2
Arpentage minier	21,0	1,6	6,4	9,4
Arpentage et photographie aérienne	351,2	107,2	114,5	64,8
Arpentage et surveillance généralistes	386,4	69,5	104,7	92,2
Cartographie	430,8	200,4	64,9	81,3
Cartographie photogrammétrique	781,8	209,1	102,1	209,4
Conception de matériel et de logiciels	1 968,8	202,1	163,2	1 030,8
Conseils en géomatique	88,3	7,0	19,3	8,9
Développement photographique	83,5	12,9	45,8	23,5
Formation en géomatique	207,1	25,3	61,1	86,0
Fournisseurs et distributeurs de matériel et de logiciels	652,3	339,3	93,6	161,3
Gestion de bases de données	43,7	4,9	21,6	9,4
Hydrographie	83,3	23,2	11,9	15,8
Production orthophotographique	65,0	30,1	11,2	11,1
Systèmes de positionnement par satellite	17,7	1,4	5,2	4,2
Télédétection	579,2	282,2	102,7	119,3
Traitement et conseils d'information foncière et géographique	2 845,5	412,3	893,8	1 115,5
Total	1 809,9	3 745,4	5 019,6	7 164,0
	21 085,5			3 346,6

Source : Industrie Canada, tiré des données fournies par Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, mars 1996, et de discussions avec les bureaux provinciaux d'enregistrement des arpenteurs-géomètres.

Ortho-imagerie : technique permettant de créer une image à partir d'une image de perspective conventionnelle par le moyen d'une rectification différentielle qui soit libre de tout écart causé par la caméra, par le mouvement du détecteur ou par l'élévation du terrain.

Photogrammétrie : science permettant d'obtenir des mesures à partir de photographies aériennes.

Profilage laser : science et techniques utilisant les rayons laser pour enregistrer en continu l'élévation du terrain le long d'une ligne ou d'une route aérienne précise.

Radargrammétrie : technique permettant d'obtenir des renseignements sur des objets géométriques à partir d'images radar.

Système de positionnement par satellite : système de navigation installé sur satellite, permettant de déterminer la position de tout point sur la Terre avec grande précision.

Systèmes d'information géographique : systèmes informatiques (matériel et logiciels) permettant l'acquisition de données géoréférencées, leur archivage, leur analyse, leur affichage et leur traitement.

Télédétection : science permettant de recueillir, d'identifier, de classer et d'évaluer des objets, des régions ou des phénomènes en se servant de données enregistrées par des instruments détecteurs installés dans des avions ou des satellites.

Vidéogrammétrie : recours aux techniques de la vidéoscopie pour créer une image analogique et en faire ensuite la lecture optique pour produire une image numérique.

Arpentage de construction : permet de contrôler la conception et la mise en place d'infrastructures. C'est le fondement de tous les projets de construction et de développement.

Arpentage foncier : dresser des rapports, superviser ou mener des activités d'arpentage afin d'établir, de localiser, de définir les lignes, les limites ou les angles de parcelles terrestres ou de terres couvertes d'eau.

Cadastre : registre public établissant les limites de parcelles de terres publiques ou privées, aux fins de la propriété ou de la taxation foncière.

Cartographie : science et technique de fabrication des cartes terrestres et marines.

Cartographie polychrome : technique de cartographie numérique en couleurs.

Géodésie : mesure et représentation de la forme et de la taille de la Terre, de sa force de gravité, et établissement d'un système coordonné tridimensionnel précis dont dépendent toutes les mesures faites à la surface de la Terre.

Gyrocompas : compas qui fait appel aux principes de fonctionnement du gyroscope en action continue.

Hydrographie : mesure de la topographie des mers ainsi que des caractéristiques et dynamiques océaniques (marées, etc.).

Infrastructure de données géographiques : réseau national qui offre un accès facile, constant et efficace à l'information géographique conservée par les organismes publics, et qui permet et favorise le recours à l'information géographique afin de soutenir le développement politique, économique et social.

Pour obtenir de plus amples renseignements concernant le contenu du présent document,
s'adresser à :

George J. Emery
Direction générale du secteur des services et des grands projets
Industrie Canada
235, rue Queen
OTTAWA ON K1A 0H5

Téléphone : (613) 941-9179
Télécopieur : (613) 952-9054

Adresse électronique : emery.george@ic.gc.ca

postes à l'étranger qui pourraient s'ouvrir aux spécialistes canadiens de la géomatique, mener des études de marché dans les pays cibles, déceler les débouchés transsectoriels à l'étranger, et promouvoir l'industrie de la géomatique et son potentiel auprès des autres industries. Il faudra en outre porter une attention particulière aux petites entreprises qui ont besoin d'aide à la commercialisation sur les marchés d'exportation.

Les entreprises de géomatique et les utilisateurs de produits et de services tributaires de la géomatique au sein d'autres secteurs (p. ex., les secteurs forestier, minier, des transports, de la construction et du développement des infrastructures publiques) pourraient collaborer davantage. Un autre besoin important est celui de meilleures communications entre les groupes intéressés et les particuliers au sein de l'industrie, du gouvernement et des organisations non gouvernementales.

Pour permettre au Canada d'accéder sans difficulté à ces données, les ministères et organismes gouvernementaux doivent s'efforcer de travailler ensemble. Le secteur prive tout entier, tant les entreprises membres de la communauté de la géomatique que leurs clients, devrait s'engager au même titre. Certains observateurs de l'industrie qualifient cet effort d'« infrastructure des données géographiques » du pays. Celle-ci doit voir le jour afin de contribuer à la santé de l'industrie et de relever ses avantages concurrentiels.

Le soutien de la croissance à long terme du secteur nécessite des investissements. Si d'une part, certains indicateurs permettent de croire que l'industrie a rehaussé ses investissements, il n'en demeure pas moins que les petites entreprises dont les activités reposent en grande partie sur les connaissances de pointe, l'accès au financement nécessaire peut représenter un défi de taille.

La priorité demeure le maintien du degré d'excellence technologique qui a constitué le principal avantage concurrentiel des entreprises canadiennes. En reliant divers volets du développement de l'industrie de la géomatique, il serait possible de dégager divers résultats synergiques. L'étude de ces possibilités demeure à faire. Les préoccupations que suscite l'établissement d'une infrastructure des données géographiques, auxquelles on s'attache à l'heure actuelle, représentent un domaine où un regain d'activité serait le bienvenu. Il importe aussi que les activités importantes de R-D entreprises dans des domaines comme la géomatique marine continuent de recevoir l'appui nécessaire.

Il faut redoubler d'efforts en matière de collaboration et de communication.

L'infrastructure de données géographiques est nécessaire au plein accès des débouchés.

Les nouveaux débouchés requièrent des capitaux et un financement plus élevés.

Le partenariat et les alliances peuvent démultiplier les avantages bien établis du Canada en matière de technologie.

Avec des données améliorées et une compréhension approfondie du secteur, les intervenants pourraient atteindre leur plein potentiel.

Les débouchés en croissance doivent se mesurer au défi d'une évolution constante.

L'amélioration de la collecte des données facilitera la compréhension de l'industrie et de ses besoins.

L'échange de renseignements permettra de cerner des débouchés dans d'autres secteurs et d'autres pays.

4.5 Conclusion

Le gouvernement peut aider les petites entreprises en leur offrant une expertise technique et des compétences de commercialisation, afin de leur permettre de mieux réaliser leur potentiel. Il peut aider les entreprises à percevoir de nouveaux débouchés, surtout aux États-Unis, en Amérique centrale et en Amérique du Sud.

D'autres initiatives peuvent aussi permettre d'enregistrer des gains. Il faut étudier le potentiel qu'offre l'industrie sur plusieurs plans : la consolidation et le renforcement de l'industrie intérieure, l'élaboration de partenariats et d'alliances stratégiques fondés sur l'avantage technologique et les débouchés commerciaux, l'appui sur les forces technologiques déjà bien établies au Canada, et l'utilisation plus efficace des quelques ressources disponibles pour la R-D.

De plus, tous les intervenants doivent mieux comprendre l'industrie et définir plus précisément le rôle respectif des divers participants. Statistique Canada peut y contribuer en fournissant des données plus nombreuses et de meilleure qualité sur les services de géomatique, mais il faut plus qu'un simple échange de renseignements. Tous les intervenants doivent en venir à une compréhension commune des moyens par lesquels ils peuvent collaborer pour promouvoir l'essor de l'industrie de la géomatique.

Dans le champ de la géomatique, les débouchés mondiaux sont en croissance. Vu leurs forces technologiques, les entreprises canadiennes sont bien placées pour tirer profit de ces débouchés, mais elles doivent s'adapter aux changements importants auxquels l'industrie est confrontée.

Le gouvernement fédéral a un rôle de soutien à assumer, mais il doit aussi continuellement chercher à mieux comprendre le secteur. À cet égard, le présent document constitue un premier pas important dans la bonne direction. Il faut porter une attention accrue à l'acquisition des données statistiques et obtenir des renseignements plus étoffés sur les besoins du secteur en matière de ressources humaines et sur la formation nécessaire pour aider ce secteur à s'adapter à un environnement de plus en plus axé sur les connaissances et le travail intellectuel.

Les rapports avec les établissements d'enseignement représentent un volet important de la mise en œuvre d'une stratégie des ressources humaines efficace. L'industrie tirerait aussi avantage d'arrangements de coopération avec le gouvernement. S'il veut accroître la compétitivité de l'industrie sur les marchés internationaux, le gouvernement devrait travailler avec le secteur à l'élaboration de mécanismes de communication permettant l'échange de renseignements sur le développement des marchés étrangers, cerner les débouchés de contrats ou de

projet, peut s'avérer particulièrement élevé. Le Groupe d'exportation de l'ACEG — une alliance de compagnies travaillant de concert avec les associations de l'industrie et avec Géomatique Canada — cherche à relever ce défi. Les entreprises canadiennes devront aussi apprendre à s'adapter aux diverses cultures et aux diverses méthodes de conduite des affaires.

Le financement continuera d'être un enjeu de taille pour les entreprises cherchant à élaborer des techniques de pointe. Il est devenu plus facile, ces dernières années, d'obtenir du capital de risque, mais les petites compagnies ou les toutes nouvelles entreprises doivent toujours être en mesure de convaincre les investisseurs potentiels qu'elles disposent des compétences technologiques et de gestion nécessaires à une croissance rapide.

La possibilité, pour la communauté canadienne de la géomatique, de diffuser des renseignements précis et à jour à tous les utilisateurs potentiels représente un autre défi. Étant donné que la diffusion des données chevauche les champs de compétences provinciales, économiques et administratives, c'est à l'échelle nationale qu'il faut élaborer les orientations à suivre. Un réseau de communication à large bande reliant tous les fournisseurs et utilisateurs potentiels des universités, des entreprises et des organismes gouvernementaux — ce qui inclut les vérifications indispensables à la sécurité des renseignements et à la fiabilité des données — pourrait beaucoup améliorer les perspectives à long terme du secteur. Pour l'année qui vient, l'industrie devra se soucier avant tout de la disponibilité des données et du recours approprié aux techniques de transmission numérique.

4.4 Perspectives

Les entreprises œuvrant dans l'industrie de la géomatique ont accès à des débouchés importants, tant au pays qu'à l'étranger.

Les associations nationales et provinciales contribuent à forger les liens nécessaires entre le secteur privé et le secteur public. Elles travaillent aussi en collaboration avec les établissements d'enseignement afin de régler les questions de ressources humaines. Il faut appuyer ces initiatives. Le gouvernement peut aider l'industrie à conclure des alliances stratégiques et à établir des réseaux souples d'entreprise qui pourraient, au début, se baser sur des arrangements commerciaux informels. Le concept du réseau souple d'entreprises vient d'Europe (tout particulièrement du Danemark et de l'Italie); dans l'industrie canadienne de la géomatique, c'est la société Nautical Data International qui s'en est faite le champion. Industrie Canada et la Chambre de commerce du Canada cherchent également à l'adapter au contexte canadien.

Les associations, les établissements d'enseignement et le gouvernement en collaboration avec le secteur privé se penchent sur les besoins en matière de compétences et établissent des réseaux souples.

L'augmentation des coûts entraînée par la mondialisation s'avère problématique. L'établissement d'un réseau d'accès universel aux données rehaussera les perspectives à long terme du secteur.

L'expérience et les compétences acquises auprès du secteur public serviront de base à la croissance de l'industrie.

Plusieurs entreprises forgent des partenariats entre les secteurs public et privé, ce qui ouvre des possibilités à l'étranger.

Il faut compenser la baisse de la demande intérieure par des percées sur les marchés mondiaux.

d'intégration de systèmes et de production de données géographiques. Les entreprises canadiennes sont reconnues pour leur capacité d'offrir des « solutions complètes » à des problèmes complexes.

L'industrie peut également miser sur son expérience et son savoir-faire acquis à travailler avec le secteur public. Par exemple, en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, au Québec, en Nouvelle-Écosse et en Ontario, les autorités fédérales et provinciales ont conclu ou s'appêtent à conclure des alliances avec l'industrie afin de recueillir des données de base et de compléter des registres numériques de transactions. Le Nouveau-Brunswick, le Québec et l'Alberta notamment, ont forgé des liens dynamiques avec le milieu des affaires et celui de l'enseignement à ce propos. Dans certains cas, les organismes gouvernementaux offrent une partie de ces services sur une base entièrement commerciale.

Géomatique Canada a également tiré profit de sa collaboration avec le secteur privé. Ainsi, il a conclu des partenariats avec des compagnies pour exécuter des contrats à l'étranger évalués à quelque 60 millions de dollars depuis trois ou quatre ans, se chargeant souvent de certains aspects du contrôle de la qualité et de la production, ce qui a permis de rehausser la capacité du secteur privé.

Novalis (anciennement Atlantic LRM) est un bon exemple d'alliance stratégique entre le secteur privé et deux ordres de gouvernement. Ce partenariat commercial a pour mandat de recueillir et d'intégrer des données géographiques et foncières de la Nouvelle-Écosse, et de créer une base de données géographiques. Les responsabilités de Novalis comprennent la création et l'entretien d'une base de données servant à la cartographie cadastrale et foncière, aux plans de subdivision, à des enquêtes, aux registres de propriété aux actes notariés, aux cartes et aux historiques des ventes. Cette infrastructure de gestion des données rationalise divers processus, tant pour les administrateurs que pour les utilisateurs, et pourrait susciter l'intérêt des gouvernements de nombreux pays.

4.3 Enjeux en matière de compétitivité

Pour soutenir la croissance en période de baisse de la demande intérieure sur les marchés traditionnels et de réduction des marchés publics, l'industrie doit se tourner vers les marchés internationaux et donner de plus en plus d'importance aux nouvelles applications conçues pour de nouveaux clients. Cette façon de faire modifiera l'industrie à plusieurs égards. Le coût de la commercialisation internationale, y compris celui des dépenses relatives à l'obtention des renseignements commerciaux et à la participation à des cycles prolongés de développement de

4.2 Forces de l'industrie

De la mise sur pied, en 1963, du premier SIG au monde jusqu'au lancement de RADARSAT, le premier satellite à fonctionnement radar au monde, le succès qu'a connu l'industrie canadienne de la géomatique a toujours été fondé sur ses talents de précurseur. Ce qui rend l'industrie canadienne de la géomatique si exceptionnelle est notamment que, contrairement à ce qu'on voit dans de nombreux autres secteurs de haute technologie au pays, elle effectue la plupart de ses activités de R-D directement au Canada.

L'étude de Ernst & Young (*A Competitive Overview of the Canadian Geomatics Industry*, Ottawa, février 1994) fait ressortir un certain nombre de forces importantes ayant permis à l'industrie canadienne de la géomatique de devenir un intervenant de premier ordre sur la scène mondiale. Ce sont :

- une forte proportion de capital consacrée à la technologie de pointe;
- une main-d'œuvre très compétente, soutenue par des établissements d'enseignement de haut niveau;
- de fortes capacités de recherche et de développement appliquées, stimulées en partie par le régime fiscal attractif en matière de R-D;
- de hautes compétences en conversion de données et dans les applications de la technologie à des industries connexes, telles que la gestion des ressources, la foresterie et les services publics;
- une infrastructure industrielle bien développée;
- une efficacité accrue au sein des grandes compagnies, laquelle résulte de la force du secteur privé et de l'appui solide qu'offre le secteur public.

Les compagnies canadiennes sont des pionnières en matière de SIG, de GPS et de logiciels d'analyse des images, tout particulièrement ceux qu'utilisent les organismes de gestion des ressources naturelles, de navigation et de surveillance environnementale. Elles ont beaucoup à offrir à des pays comme l'Argentine, la Bolivie, le Pérou, le Chili et le Mexique, qui instaurent des programmes destinés à mettre sur pied des infrastructures modernes de gestion des ressources et des terres. Le marché de l'Amérique latine est proche, et prêt à être exploité.

RADARSAT devrait stimuler la croissance des compagnies à valeur ajoutée et fournir une plateforme dynamique permettant au Canada de faire connaître ses compétences en télédétection par radar. Le Canada est renommé dans le monde entier pour ses compétences en matière

Le Canada est le siège
d'une R-D de haut
calibre en géomatique.
Les forces de l'industrie
en font un intervenant
de premier plan.

Les logiciels de
géomatique canadiens
s'avèrent prometteurs
pour les projets
d'infrastructure de
l'Amérique latine.
RADARSAT sert de
vitrine à l'expertise
canadienne en
télédétection.

... surtout en Asie, en Amérique latine et en Europe de l'Est, où l'économie est en transition.

L'expansion des marchés de la géomatique en Asie se rattache à la croissance économique remarquable de certains pays de ce continent. Les pays d'Amérique latine et d'Europe de l'Est ont eux aussi besoin de soutien technique afin de réagir aux grandes transformations sociales et économiques déjà amorcées dans de nombreux domaines. Les SIG et les GPS peuvent aider ces pays dans les domaines de la réforme foncière, du développement de systèmes de navigation et de logistique, et du suivi de l'environnement. Les gouvernements doivent en effet lutter contre la pollution produite dans les installations vétustes de production d'électricité par combustion nucléaire et combustion de carburants fossiles. Le marché de l'Amérique latine devrait connaître une croissance de l'ordre de 650 millions à 1,5 milliard de dollars pour la période de 1993 à 1998 (voir le tableau 2). Les biens et services pour mettre sur pied des systèmes cadastraux et aider à la réforme foncière représentent environ un tiers de ce marché. Les services représentent à eux seuls les trois quarts de l'ensemble du marché d'Amérique latine.

Tableau 2. Prévisions de croissance en Amérique latine, 1993-1998

Faible		Élevée	
(en millions de dollars américains)			
Titre de bien-fonds urbain	268	559	
Environnement	21	93	
Ressources naturelles	114	311	
Services publics	25	108	
Cartographie et titre de bien-fonds ruraux	165	329	
Autres	59	140	
Total	652	1 540	
Source : Investissement Canada et Industrie, Science et Technologie Canada, Geomatics Market Opportunities in Latin America, préparé par Applied Management Consultants, Fredericton (Nouveau-Brunswick), 1992.			

Le marché du Mexique n'est qu'un exemple du fort potentiel que représente l'Amérique latine pour les compagnies canadiennes. On estime que plus des trois quarts de l'information géographique du Mexique est périmée. À lui seul, le « Plan des cent villes de taille moyenne » représente 200 millions de dollars de dépenses en 1997 aux fins de redéfinition cartographique. La renommée et l'expérience des compagnies canadiennes auprès des pays d'Amérique latine font que ces dernières sont bien placées dans ce marché, sans compter le fait que l'INEGI et le SEDESOL se servent déjà de systèmes canadiens et ont adopté les normes cartographiques canadiennes.

Le Mexique destine quelque 200 millions de dollars à sa redéfinition cartographique; les entreprises canadiennes sont bien placées pour répondre à la demande.

Le segment de l'industrie de la géomatique américaine qui connaît le développement le plus rapide est celui des SIG. Traditionnellement, le gouvernement fédéral des États-Unis s'est avéré un client de premier plan des fournisseurs de renseignements géographiques; cependant, les autorités des divers États, les autorités locales et de nombreux services publics se taillent une place croissante sur le marché. Vu que le prix du matériel des SIG et des logiciels correspondants est à la baisse et que les États, municipalités et services publics se trouvent pressés de trouver des technologies plus efficaces, la demande devrait demeurer forte. Dans la décennie qui vient, les forces du marché pousseront ces clients à moderniser leurs SIG pour améliorer la prestation des services, la planification stratégique et l'administration.

En 1994-1995, les achats de produits reliés à des SIG par les entreprises américaines avait augmenté de 31 p. 100. Cette hausse pourrait découler de l'accroissement des clients non gouvernementaux, à mesure que les utilisations de ces techniques deviennent plus conviviales et que les ordinateurs personnels puissants permettent des applications plus étendues de la géomatique. Le tableau 1 donne les taux de croissance de divers secteurs du marché des États-Unis.

Tableau 1. Croissance du marché des SIG, par grand secteur client, États-Unis

Secteur	Taux de croissance 1994-1995
Gouvernement fédéral et gestion des ressources naturelles	18
Entreprises	31
Autres	9
Total	20

Source : Technomic Consultants International, 1995.

Les changements en cours ailleurs dans le monde devraient produire une demande accrue de produits et de services de géomatique. Au lendemain des bouleversements politiques qui ont marqué les années 1990, de nombreux pays établissent les fondements de la réforme et de la taxation foncières, ce qui exige la description, l'enregistrement et l'évaluation de parcelles. Les gouvernements des pays en développement et les banques des IFI travaillent maintenant à la mise sur pied de systèmes modernes d'enregistrement de la propriété foncière qui permettront d'asseoir l'assiette fiscale et offriront aux propriétaires terriens la preuve d'un actif leur permettant d'emprunter les fonds nécessaires à l'amélioration foncière et aux investissements d'affaires. Le Canada a été un pionnier dans les technologies connexes, et compte parmi les chefs de file mondiaux de leur mise en application.

La réforme foncière
stimule la demande
dans les pays en
développement . . .

Les entreprises
américaines ont
augmenté leurs achats
de 31 p. 100.

4 PERSPECTIVES DE CROISSANCE

4.1 Aperçu de la demande

Hormis les activités d'arpentage et de cartographie, les perspectives de croissance de cette industrie s'avèrent très appréciables. Les marchés mondiaux des produits de la géomatique sont en expansion rapide, et le GPS connaît une croissance phénoménale, qui devrait se poursuivre. La demande est aussi en croissance dans le cas des applications industrielles ciblées de géomatique. À l'avenir, les services orientés vers les besoins du client devraient s'étendre pour s'étendre aux marchés des pays en développement. Les éléments à la base de cette croissance comprennent la réforme foncière, le développement des ressources, l'environnement et le développement des infrastructures.

Les grandes réformes structurelles qui ont lieu dans le monde en développement (et, à l'occasion, dans le monde industrialisé) peuvent soutenir une croissance rapide de l'industrie pour un bon moment. Cependant la croissance se concentre surtout dans un nombre défini de pays et de régions. Dès lors, les entreprises de géomatique ont besoin de renseignements sur les pratiques locales d'approvisionnement pour demeurer concurrentielles. Le succès des entreprises de géomatique repose donc de plus en plus sur les activités de veille commerciale.

Les industries axées sur les ressources représentent un autre moteur important de la demande de produits et de services de géomatique. Non seulement les techniques de la géomatique servent-elles aux compagnies désireuses de régler leurs problèmes environnementaux, mais elles servent également à de nombreuses autres activités, de l'exploration des ressources à l'élaboration de projets. Étant donné la nature des industries axées sur les ressources, leur demande en biens et services est fortement cyclique. Les perspectives des compagnies canadiennes axées sur les ressources permettent d'envisager une expansion dynamique, de sorte que les ventes du secteur de la géomatique à ces entreprises devraient connaître une croissance continue et prolongée.

Une étude portant sur cette industrie aux États-Unis fait ressortir un certain nombre de tendances importantes. Même si aux États-Unis le domaine de la géomatique n'est pas encore considéré comme une industrie en soi, les marchés de produits et de services associés à la géomatique (comme les services informatiques professionnels, les postes et les réseaux d'ordinateurs personnels multimédias et les progiciels) connaissent tous une croissance extrêmement rapide.

On prévoit une expansion rapide reposant sur la réforme foncière, le développement des ressources et la protection de l'environnement. Les renseignements commerciaux faciliteront le marketing à l'étranger. La perspective d'une expansion dynamique dans le secteur des ressources stimule la demande mondiale en géomatique.

- la conception d'un cadre d'examen régulier et normatif qui permette d'étudier les perspectives stratégiques de l'industrie afin de suggérer dans quels domaines les changements en cours pourront se répercuter sur les ressources humaines;
- le dialogue entre les groupes industriels où les disciplines de la géomatique sont en croissance devrait être suscité, afin de voir à la possibilité de mettre sur pied des alliances ou des partenariats de développement des ressources humaines;
- un plan d'action pour mettre ces recommandations en œuvre devrait être élaboré.

3.6 Développement durable

Les disciplines de la géomatique contribuent au développement durable en facilitant les activités environnementales des autres secteurs industriels. Les données de RADARSAT, par exemple, servent à surveiller la dégradation écologique qui se produit en Afrique, et les SIG suivent la trace les progrès des nappes de pétrole déversées par accident et permettent d'en prévoir les zones d'expansion probables. Même si, dans ce domaine général d'intervention, on commence à peine à faire appel aux techniques géomatiques, on reconnaît leur potentiel dans les domaines particuliers de l'approvisionnement en eau, de la gestion et la mise au rebut des déchets, de la vérification environnementale, de l'évaluation des risques environnementaux et du traitement des eaux usées municipales.

En ce qui touche les industries axées sur les ressources, la géomatique représente un outil de taille dans l'adoption de pratiques de développement durable. Ainsi, en agriculture, on fait appel aux GPS pour optimiser les programmes de vaporisation de fertilisants et de pesticides, ainsi que pour cartographier les cultures afin de bonifier le rendement des récoltes et de gérer les sols de façon plus appropriée. L'industrie minière fait appel à la géomatique pour évaluer les dommages environnementaux et mettre au point des stratégies environnementales qui puissent traiter des questions que suscitent les écoulements miniers acides. La géomatique sert aussi à la gestion de la faune, à la conservation des forêts ainsi qu'au développement et à l'entretien des sites de parcs.

La géomatique facilite le développement durable pour ses clients . . .

. . . optimise les récoltes, confine les dégâts et mesure les répercussions environnementales.

de ceux qui n'ont pas fait d'études postsecondaires a chute du tiers. S'il est important d'offrir une formation adéquate aux futurs professionnels, il faut aussi permettre le perfectionnement ciblé du personnel en place, qui possède l'expérience technique et de projet pertinente. De plus, tel que mentionné plus haut, de nombreuses entreprises pourraient bénéficier de formation dans des domaines comme la commercialisation et les relations avec les clients. Ce perfectionnement ne devrait pas toucher seulement le personnel technique. Bon nombre de superviseurs ou de cadres tireraient en effet parti des programmes d'administration des affaires qu'offrent les collèges et universités du pays.

L'enseignement des SIG (dans les disciplines comme le génie, les sciences de la terre et l'urbanisme) est de plus en plus répandu dans les collèges et universités du Canada. De plus, un certain nombre d'associations professionnelles et techniques (comme le Conseil canadien des arpenteurs-géomètres, l'Association canadienne d'hydrographie et la Geomatics Association of Nova Scotia) offrent une formation en SIG. La question des ressources humaines devrait toutefois faire l'objet d'une réflexion approfondie. Habituellement, les entreprises — surtout des firmes américaines — s'attachent littéralement tous les diplômés du Nova Scotia College of Geographic Sciences de Lawrencetown, en Nouvelle-Écosse, dès la remise des diplômes.

Géomatique Canada offre un bon exemple des efforts consentis pour veiller à la qualité de la main-d'œuvre. Son programme de perfectionnement en géomatique permet d'embaucher environ huit nouvelles recrues chaque année pour un stage de deux ans touchant l'ensemble des fonctions de cet organisme, avant de les envoyer dans le secteur privé. Il permet aux stagiaires d'acquérir une expérience dans tous les aspects de la géomatique, des SIG aux activités de télédétection et d'arpentage.

Pour répondre au besoin exprimé par l'industrie de se pencher sur cette question, le comité chargé de la planification des ressources humaines en géomatique, qui regroupe divers représentants de cette communauté, a organisé en 1994 une table ronde des intervenants afin d'étudier de nouvelles démarches en matière de développement des ressources humaines. La table ronde a produit cinq recommandations principales :

- l'élaboration d'une série de projets-pilotes de formation « juste-à-temps » afin de mettre à l'épreuve la conception et la prestation de ce genre de formation;
- l'élaboration de mesures d'accréditation afin de reconnaître les acquis des personnes ayant participé à ce genre de session de perfectionnement;

Les universités et les collèges multiplient leurs programmes pour répondre à la demande de nouvelles compétences. Géomatique Canada a établi un programme de perfectionnement professionnel d'une durée de deux ans. Le comité de planification énonce ses recommandations sur le développement des ressources humaines.

Toutefois, dans quelques entreprises, l'investissement en R-D par rapport au revenu peut atteindre 50 p. 100, et il n'est pas rare de trouver des rapports de l'ordre de 20 à 30 p. 100. Les activités de R-D se concentrent souvent sur de nouvelles applications destinées à tirer profit d'améliorations de la qualité ou de baisses des prix survenues dans la technologie des télécommunications ou de l'informatique.

Pour demeurer concurrentielles, les entreprises de géomatique doivent engager des dépenses considérables au titre de la R-D, ce qui les expose à des risques élevés. À cet égard, les encouragements fiscaux du gouvernement fédéral contribuent à répondre à un besoin bien réel. De fait, une étude réalisée en 1994 par le Conference Board du Canada (Jacek Warda, *Canadian R&D Tax Treatment: An International Comparison*, Ottawa, Conference Board du Canada, 1994) indique que le régime d'encouragements fiscaux au Canada est l'un des plus généreux au sein des pays industrialisés.

3.5 Ressources humaines

La structure de l'industrie de la géomatique se transforme sous l'effet combiné des nouvelles technologies et de l'évolution de la conjoncture du marché. Cette transformation crée une demande de nouvelles catégories de travailleurs et nécessite le recyclage d'une part de la main-d'œuvre actuelle du secteur.

Si la plupart des emplois en géomatique se trouvent encore dans les entreprises traditionnelles d'arpentage et de cartographie, on prévoit que ces activités continueront de perdre de l'importance. Dans certaines régions, on constate déjà une baisse du nombre des inscriptions aux programmes d'enseignement établi par des arpenteurs de la province et le collège Emdale pour préparer les étudiants à l'accréditation professionnelle se voit menacé par la baisse des inscriptions. En Alberta, la situation est tout autre, mais les lois qui régissent l'exercice du métier d'arpenteur sont particulières à la province d'exercice, et il est difficile de faire reconnaître sa formation d'une province à l'autre.

Dans les domaines non traditionnels et en croissance, comme ceux des SIG et de la télédétection, la difficulté consiste à établir des programmes de formation qui puissent suivre l'évolution de la technologie et des marchés. Aujourd'hui, la plupart des nouveaux professionnels de la géomatique ont terminé des programmes d'études collégiales ou universitaires, ce qui contribue à relever le niveau de scolarité associé à cette industrie. Des études démontrent que la proportion des travailleurs titulaires d'un baccalauréat a doublé entre 1983 et 1990, tandis que la proportion

Les emplois dans les
activités traditionnelles
diminuent dans la
plupart des secteurs; les
lois provinciales font
obstacle à la mobilité
des arpenteurs.
La demande en SIG et
en télédétection oblige
les programmes de
formation à suivre le
rythme du progrès.

Des partenariats et alliances stratégiques avec des entreprises étrangères . . .

. . . permettaient, surtout avec des entreprises américaines, de percer l'immense marché du secteur public des États-Unis.

Il faut renouveler régulièrement le matériel et les logiciels ...

Les entreprises doivent investir beaucoup de ressources en R-D, soit entre 10 et 50 p. 100 des revenus.

3.4 Investissement et financement

Les entreprises canadiennes auraient beaucoup à gagner en s'alliant à des compagnies américaines capables de leur faciliter l'accès au marché des États-Unis. Le département américain de la défense est un gros acheteur de travaux d'infographie et de conception et de fabrication assistées par ordinateur; ses achats ont contribué considérablement à la croissance de grandes firmes américaines comme Intergraph Corporation. Il se trouve aussi aux États-Unis quelque 39 000 administrations municipales et de comté qui achètent de nombreux produits de géomatique. Ces marchés ont soutenu le développement de l'industrie américaine de la géomatique, et ils pourraient profiter aux entreprises canadiennes capables d'établir des partenariats ou d'autres mécanismes pour surmonter les obstacles que les pénalisent sur le marché américain (voir la section 2.2). Les entreprises canadiennes révèlent que leurs ventes de services aux États-Unis se font souvent en sous-traitance pour des compagnies américaines. Les grandes entreprises canadiennes procèdent également par l'entremise de filiales de compagnies américaines ou d'autres compagnies connexes, qui leur servent de point d'accès au marché.

Une autre solution serait que les entreprises canadiennes forment des alliances et des partenariats avec des entreprises étrangères. Grâce à leurs solides assises financières et à leur expertise liée aux contrats de type « construction-propriété-exploitation-transfert », les grandes firmes américaines, néerlandaises et suédoises ont pu faire bénéficier de leur avantage concurrentiel un grand nombre d'entreprises de géomatique. En établissant des alliances stratégiques avec ces sociétés, les entreprises canadiennes pourraient ouvrir de nouveaux débouchés sur les marchés étrangers.

Étant donné la rapidité de l'évolution technologique dans cette industrie, les entreprises doivent régulièrement renouveler leurs biens d'équipement et leurs logiciels pour rester concurrentielles et demeurer une source d'emplois. En effet, les entreprises canadiennes de géomatique auraient procédé récemment à une mise à niveau considérable de leurs immobilisations (voir la section 2.4). Une part de cet investissement serait liée à la réorientation des entreprises canadiennes, qui délaissent les activités géomatiques traditionnelles au profit d'activités à forts coefficients de capital et de savoir.

L'engagement ferme de l'entreprise à investir en R-D constitue un autre facteur essentiel à la compétitivité. Il existe cependant peu de données sur les dépenses des entreprises de géomatique à ce poste. D'après les renseignements tirés des quelques rapports annuels du domaine public où l'on retrouve ce poste, les entreprises y investissent une moyenne de 10 p. 100 de leurs revenus.

stagnation des marchés intérieurs a encouragé l'industrie à redoubler ses efforts d'exportation. La plupart des entreprises canadiennes de géomatique sont de petites sociétés, axées sur la technologie mais manquant d'expérience en marketing international. Par conséquent, ce secteur aurait beaucoup à gagner de programmes gouvernementaux d'aide à l'exportation et des services offerts par les institutions financières internationales (IFI). Il existe toutefois deux grands programmes fédéraux — le Programme de développement des marchés d'exportation (PDME) du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international et le Programme de coopération industrielle de l'Agence canadienne de développement international — qui s'adressent aux entreprises dont les revenus sont respectivement d'au moins 250 000 \$ et 1 million de dollars. Si ces programmes peuvent apporter une aide inestimable à bon nombre de compagnies, les plus petites et les plus jeunes des entreprises canadiennes ont souvent du mal à satisfaire au critère de revenu minimum, ce qui restreint leur accès à ces programmes. Par ailleurs, toute collaboration avec les IFI nécessite un engagement régulier de ressources destinées au développement et au marketing, ce que beaucoup de petites entreprises canadiennes de géomatique ne peuvent se permettre.

Le Canada peut tirer des leçons de l'expérience d'autres pays. Aux Pays-Bas, par exemple, les entrepreneurs en construction, y compris leurs services de géomatique, font la queue en attendant qu'un organisme de service spécial quasi gouvernemental leur impartisse une portion des projets internationaux qu'il aura réussi à décrocher. Cet organisme peut négocier directement avec les gouvernements étrangers et aplanir les difficultés liées aux critères d'approbation de projet fixés par les gouvernements et les IFI.

Le gouvernement du Canada pourrait sans doute aider l'industrie de la géomatique en participant à l'élaboration d'une stratégie commune efficace de commercialisation, conformément à la stratégie canadienne pour le commerce international, stratégie qui serait adaptée selon le pays cible. Une démarche commune dans ce domaine, qui mettrait l'accent sur les produits de la R-D et sur le partenariat avec le gouvernement, pourrait éliminer beaucoup des difficultés que connaissent présentement les petites et moyennes entreprises. Il faudrait pour cela que les secteurs public et privé déterminent ensemble les moyens de mettre en œuvre un tel programme. Ces moyens feront l'objet du document *Cadre d'intervention*, qui sera publié dans la série des Cadres de compétitivité sectorielle.

Beaucoup de petites entreprises ne savent pas comment se lancer dans l'exportation.

Les entreprises canadiennes peuvent apprendre de leurs concurrents . . .

. . . par le biais de coentreprises publiques-privées en marketing.

Les frontières de la géomatique et de l'informaticque sont floues

. . . et les fonctions de plus en plus intégrées . . .

activités de R-D, . . . et liées aux

L'inertie du marché intérieur encourage la course aux marchés d'exportation.

3.3 Commerce

Les dernières recherches effectuées au Canada visaient à rehausser la cartographie du fond océanique à l'aide d'un modèle visuel en trois dimensions. Ce modèle permet à l'utilisateur d'extraire plus aisément des renseignements critiques à partir d'un ensemble complexe de données. Le modèle servirait entre autres à l'exploration géologique, à la localisation de tracés pour les câbles sous-marins des services publics et à l'exploration d'épaves ou d'autres reliefs dangereux pour la pêche et la navigation. Cette technologie attire l'attention de la communauté internationale et contribue, avec d'autres produits et services, à assurer au Canada sa position de chef de file en géomatique marine, un atout des provinces maritimes.

L'industrie canadienne de la géomatique doit son succès à sa capacité de mettre au point de nouvelles technologies et d'adapter celles d'autres pays. Les frontières sectorielles de la technologie s'estompent, de sorte que les entreprises de géomatique ont pu contribuer aux progrès réalisés dans les domaines des communications, du matériel informatique et des logiciels. Parallèlement, leurs propres perspectives se trouvent liées aux progrès attendus d'autres secteurs, comme celui des télécommunications.

Si la tendance se maintient, des fonctions informatiques actuellement indépendantes comme la cartographie, les SIG et l'analyse d'images s'intégreront davantage au cours des prochaines années. La baisse des prix entraînera une utilisation plus répandue de ces technologies. La géomatique accordera beaucoup plus d'importance à Internet, et le GPS servira systématiquement au géocodage des données. La résolution des images atteindra le point où de plus en plus d'applications feront appel aux images-satellite plutôt qu'aux photographies aériennes.

Pour profiter pleinement de tels développements, le Canada devra s'engager résolument dans la recherche-développement (R-D). En outre, les entreprises canadiennes devront se tenir au fait des dernières découvertes dans le domaine de la géomatique, ainsi que dans les secteurs connexes et les disciplines voisines.

Les activités traditionnelles de l'arpentage et de la cartographie dominent toujours l'industrie de la géomatique, mais cette dernière se tourne de plus en plus vers des activités pouvant susciter une demande accrue sur les marchés étrangers. Pensons notamment aux applications de données numériques, aux SIG, aux GPS et à la mise au point de logiciels à des fins commerciales. L'industrie tente également d'ouvrir des débouchés pour de nouveaux services comme l'installation de systèmes de surveillance de l'environnement et de contrôle logistique. Récemment, la

Dans le domaine de la télédétection par radar, le Canada a fait une importante percée en lançant RADARSAT en novembre 1995. Ce satellite fait le tour de la Terre toutes les 100 minutes et effectue un balayage complet de la planète tous les trois jours. L'importance accordée aux données de télédétection par radar vient du fait que ni l'éclairage ni les conditions météorologiques n'affectent ces dernières. Ce système est donc fonctionnel 24 heures sur 24, quel que soit le temps. Certains observateurs de l'industrie affirment que le marché mondial des produits et services de télédétection par radar, qui connaît une croissance annuelle de 15 p. 100, devrait dépasser les 7 milliards de dollars d'ici 10 ans. Le succès de RADARSAT serait l'un des facteurs de cette croissance. Ce segment demeurera l'un des plus puissants moteurs de l'industrie de la géomatique.

Le domaine connexe des systèmes de positionnement par satellite (GPS) est lui aussi en pleine évolution technologique. Après la guerre froide, la sécurité militaire a perdu de l'importance, de sorte que les entreprises et le public peuvent désormais avoir accès à des données autrefois considérées secrètes. De plus, pour la première fois depuis l'avènement de la télédétection, le secteur privé met des satellites en orbite aux seules fins d'applications commerciales. Ces développements ont considérablement augmenté la disponibilité et la diversité de l'image, l'issue de la télédétection comme de la photographie classique. Le prix des données décroît, ce qui rend les GPS de plus en plus abordables. La société Novatel Communications Ltd. de Calgary, l'un des chefs de file mondiaux dans ce domaine, offre une gamme de produits pour les systèmes GPS : des antennes, des cartes GPS pour ordinateurs de bureau, des interfaces de logiciel pour Windows et une technologie très prometteuse appelée GISmo^{MD}, qui capte les coordonnées de terrain avec beaucoup d'exactitude et permet d'établir des SIG de grande précision.

Même la cartographie basée sur les levés aériens connaît des changements. Aujourd'hui, la photogrammétrie englobe un bon nombre de procédés et offre des produits de plus en plus spécialisés. L'ordinateur de bureau s'annonce comme l'instrument photogrammétrique de demain, grâce à un procédé appelé vidéogrammétrie. Il y a de très fortes chances que cette technologie bouleverse l'industrie. En effet, certaines entreprises de cartographie non traditionnelles produisent déjà des cartes à l'aide de ce procédé. La micropuce a transformé la cartographie, l'art de dresser des cartes, cet ancêtre de toutes les disciplines qui constituent la géomatique. Les logiciels actuels sont si perfectionnés qu'ils permettent même la production cartographique et les représentations graphiques de façon numérique. La « cartographie polychrome » développée au gouvernement fédéral s'est avérée déterminante dans ce type de développement technologique.

La géomatique marine, où la cartographie et l'eau se rencontrent, suscite beaucoup d'intérêt au Canada, puisque ce pays possède le plus long littoral au monde. La géomatique marine fait appel à une gamme de technologies pour effectuer le levé des côtes et du fond océanique.

RADARSAT projette les
entreprises au premier
plan du domaine des
produits et services de
télédétection.

Le prix des données
diminue à mesure

que les applications

commerciales se

multiplient; les

entreprises canadiennes

de produits GPS en

profitent pour prendre

la tête.

L'ordinateur rehausse

les données accumulées

en cartographie

aérienne.

La proximité des océans

confère au Canada

de l'importance en

cartographie marine.

La nouvelle infrastructure provoquera un grand rayonnement dans l'industrie, suscité par des Canadiens de tous les horizons.

Il faut définir les rôles : secteur privé — marketing et gestion; secteur public — expertise sectorielle et institutionnelle.

La force du Canada réside dans l'acquisition et la gestion de données géographiques.

À l'avenir, la compétitivité dépendra des services à valeur ajoutée.

3.2 Technologie

Il convient de souligner l'importance des progrès réalisés par les membres fédéraux du Comité mixte des organismes intéressés à la géomatique (CMOIG) et par les membres provinciaux du Conseil canadien de géomatique. Le CMOIG a accepté de coprésider le projet d'infrastructure canadienne de données géospatiales, une solution nationale de type réseau qui offrirait un accès facile, fiable et efficace aux données géographiques recueillies par les organismes publics du pays tout entier. Ce projet vise à mettre les données géographiques à la disposition de tous les Canadiens, et à promouvoir leur utilisation à des fins de développement politique, économique, social ou personnel. Naturellement, l'industrie participerait à cet effort et profiterait de ses applications commerciales, lesquelles devraient susciter l'intérêt de la communauté internationale. À l'heure actuelle, les promoteurs du projet au sein du gouvernement fédéral sont Ressources naturelles Canada, le ministère de la Défense nationale, le ministère des Pêches et des Océans, et Statistique Canada.

Par ailleurs, l'éventuelle concurrence que les ministères et les organismes gouvernementaux pourraient livrer aux entreprises privées est source de préoccupation. Lorsque le gouvernement impose des réductions budgétaires, ses organismes ont tendance à redoubler d'ingéniosité dans leur recherche de possibilités de recouvrement des coûts. Il faudrait donc sans doute préciser le rôle du secteur public et celui du secteur privé. D'après les recommandations publiées récemment par le Groupe de consultations sectorielles sur le commerce extérieur (GCSCÉ) axé sur les services aux entreprises et les services professionnels et éducatifs, le secteur privé devrait se concentrer sur les aspects de marketing et de gestion de projet, tandis que le secteur public devrait répondre au besoin d'expertise sectorielle et institutionnelle. Parallèlement, Géomatique Canada cherche à faire meilleur usage de l'expertise acquise outre-mer par les ministères et organismes du gouvernement fédéral, au profit des activités commerciales du secteur privé.

L'avantage technologique du Canada sur bon nombre de pays est considérable, étant donné son expertise en matière d'acquisition, de gestion et d'utilisation des données géographiques. Les entreprises canadiennes de géomatique ont joué un rôle de premier plan dans la mise au point et l'application de nouvelles technologies destinées à de nombreux domaines.

En ce qui a trait aux SIG, où les entreprises canadiennes sont à la fine pointe de l'innovation, l'explosion qu'a connue l'utilisation des ordinateurs de bureau, jumelée à l'avènement des interfaces multimédias pour utilisateurs, fait en sorte que les anciens clients des entreprises de géomatique peuvent eux-mêmes mettre au point des applications liées aux données géographiques. Ainsi, pour demeurer concurrentielles, les entreprises traditionnelles de géomatique doivent investir à la fois dans le capital matériel et humain, de façon à offrir à leur clientèle des services à valeur ajoutée.

3 ÉVOLUTION DU MARCHÉ ET ADAPTATION DE L'INDUSTRIE

3.1 Généralités

L'industrie de la géomatique a entretenu des liens étroits avec les gouvernements, qui se sont révélés à la fois de grands utilisateurs et d'importants fournisseurs de biens et de services de géomatique. À titre d'utilisateurs, les gouvernements consultent les données des entreprises de géomatique pour établir leurs grandes orientations touchant des questions comme les permis d'exploitation forestière ou encore les services communautaires. À titre de fournisseurs, les gouvernements ont contribué à la mise au point de nouvelles technologies de géomatique ainsi qu'à l'acquisition et à l'organisation des données géographiques. Le gouvernement du Canada continuera de jouer un rôle de premier plan à l'appui de l'industrie de la géomatique, tout particulièrement dans le domaine des services, comme en font foi les efforts consentis au soutien de RADARSAT. Cependant, les restrictions budgétaires et la restructuration qu'ont connues, ces dernières années, les organismes gouvernementaux liés à ce secteur ont suscité de l'incertitude.

Selon l'industrie, l'imposition de mesures de recouvrement des coûts d'une grande partie des données gouvernementales qui lui sont essentielles soulève certaines difficultés. En effet, étant donné que les États-Unis fournissent presque gratuitement des données équivalentes, la capacité des industries canadiennes à mettre au point des produits à contenu canadien pourrait s'en ressentir. Les petites entreprises qui auraient voulu fonder leur crédibilité sur leur expérience d'utilisation d'un produit canadien pourraient se voir contraintes de passer à un produit américain.

La nouvelle grille de tarification de Géomatique Canada se traduira par une importante baisse du prix des données géographiques. Par le biais de l'initiative d'ouverture aux données, Statistique Canada a diminué le prix de ses données électroniques et les a mis à la disposition du milieu universitaire canadien. Ce ministère a conclu des accords de partenariat avec des organismes d'enseignement supérieur afin d'offrir un accès à la plupart des données électro-niques aux seules fins de la recherche et de l'enseignement. Il faut également mentionner que le modèle — très réputé — adopté par le service géologique des États-Unis est actuellement remis en question et que, dans ses recherches, le Congrès étudie sérieusement le modèle de tarification en vigueur au Canada.

Les liens établis avec le gouvernement facilitent le développement technologique en géomatique. Au contraire des États-Unis, le Canada pratique le recouvrement des coûts des données gouvernementales; les utilisateurs pourraient en tenir compte dans leur recherche de données. . . . mais la qualité des données canadiennes et la nouvelle politique d'ouverture des données compensent ce problème.

était alors comparé à celui de sociétés américaines connues pour leur très bon rendement. Le choix des sociétés américaines retenues ne visait pas à fournir un échantillon représentatif de l'industrie américaine dans son ensemble, mais plutôt un point de référence quant à un rendement et à une rentabilité supérieures.

Il est intéressant de dégager les raisons pour lesquelles les sociétés américaines sont beaucoup plus rentables que les entreprises canadiennes équivalentes. L'analyse a permis de conclure que les entreprises américaines étaient en mesure de produire leurs produits et services plus efficacement que celles de l'échantillon canadien. Leurs coûts de production étaient inférieurs à ceux des entreprises canadiennes pour des revenus d'exploitation comparables. Parmi les grands écarts de caractéristiques, mentionnons le niveau d'investissement beaucoup plus élevé des entreprises américaines. Le groupe comparatif américain présentait un fonds de roulement 3,5 fois supérieur à celui du groupe canadien et affichait un total 2,25 fois supérieur à ce dernier au chapitre des propriétés, des usines et du matériel. Le groupe des sociétés américaines était également d'avantage endetté, s'appuyait beaucoup plus sur les crédits à découvert et accumulait des soldes de liquidités plus importants que les sociétés canadiennes.

Le rendement supérieur de l'échantillon américain venait en partie de ses investissements plus considérables. À cause de leurs ressources plus importantes, les entreprises du groupe américain disposaient de plus de souplesse dans le choix de leurs activités et dans l'organisation de leur production. Elles pouvaient alors mieux répondre à la demande du marché. Les entreprises américaines pouvaient en outre tirer avantage des économies découlant de l'utilisation d'une technologie de production d'avantage fondée sur les investissements.

L'industrie de la géomatique vient de connaître une période de forts investissements. L'acquisition de nouveau matériel et de nouveaux logiciels a permis aux entreprises d'élargir la gamme de leurs services. Les premiers renseignements portant sur l'accroissement de la capitalisation indiquent que, du quatrième trimestre de 1988 au troisième trimestre de 1995, les avoirs des bureaux d'architectes, d'ingénieurs-conseils et d'autres services scientifiques sont passés de 9,082 milliards de dollars à 14,349 milliards en dollars d'origine, ce qui correspond à un taux de croissance annuelle moyenne de 7,9 p. 100 (Statistique Canada, *Bureaux d'architectes, d'ingénieurs-conseils et de services scientifiques au Canada*, n° au cat. 63-234, édition spéciale). Les documents comptables des entreprises individuelles examinés par Smith, Gunther Associates, Limited indiquent que le rendement des entreprises de géomatique suit de près les tendances du grand groupe de l'industrie auquel elles appartiennent.

Les concurrents américains profitent de coûts moins élevés et leur niveau de capitalisation est supérieur . . .

. . . ce qui élargit leur

marge de manœuvre

dans le choix des

activités.

D'importants

investissements canadiens

et l'acquisition de

matériel et de logiciels

sont la clé de l'expansion

du secteur.

industrie canadienne de levés aériens. En 1962, le lancement du satellite canadien de communications *Alouette 1* a ouvert la voie à l'utilisation des satellites pour la télédétection du relief et des océans, à partir de l'espace. En 1995, grâce au lancement de RADARSAT, le Canada s'est placé à l'avant-scène de l'industrie de la télédétection par radar.

Pendant de nombreuses années, l'industrie a fourni un service essentiel aux secteurs des ressources naturelles, de l'environnement, de la construction et de l'immobilier. Des cartes spécialisées permettent aux intervenants de ces industries de déterminer, par exemple, les limites des terrains ou l'emplacement optimal des lignes d'alimentation de servitudes ou de services publics. Depuis quelque temps, les données géographiques servent à faciliter la prise de décision de nombreux jeux commerciaux. La toute nouvelle discipline de la « géomercatique » aide les entreprises à décider de questions comme l'emplacement et la taille de leurs nouveaux magasins, la distribution efficace de leurs produits et la conception de leurs stratégies de marketing.

Les observateurs compétents de l'industrie estiment que la géomatique est marquée par le dynamisme, une croissance rapide et un élargissement des champs d'activités, mais il demeure pour le moment impossible de confirmer ces allégations en raison de l'insuffisance des renseignements disponibles. Les témoignages des entreprises indiquent cependant que de nombreuses compagnies sont engagées dans un processus de transition qui les mènera d'une gamme d'activités traditionnelles à des activités de géomatique reposant davantage sur les compétences, et que ce changement d'orientation, qui s'accompagne de mises à niveau de la technologie de production, entraînera une forte augmentation de la productivité de la main-d'œuvre.

De concert avec les repercussions du changement technologique, le secteur a subi les effets des diverses fluctuations de l'économie. Certaines indications donnent à croire que la récession qui a commencé en 1990 a fortement influencé l'élément arpentage de l'industrie, tout particulièrement chez les arpenteurs fonciers, qui dépendent fortement des secteurs de la construction et de l'immobilier. D'autres segments de l'industrie de la géomatique, notamment la cartographie et la télédétection, ont été moins touchés par le ralentissement économique, même s'ils ont subi des pertes à cause d'autres phénomènes, tels la fermeture de certains programmes provinciaux de cartographie de base.

Afin d'évaluer la compétitivité des entreprises canadiennes, Industrie Canada a commandé une étude comparative fondée sur le modèle de rentabilité établi par Smith, Gunther Associates, Limited. Le modèle canadien s'établissait sur un échantillon de 10 sociétés publiques et privées affichant des ventes annuelles allant de 1 à 250 millions de dollars. Le rendement de ces entreprises

Les données géomatiques facilitent la prise de décision dans de nombreux domaines.

La réorientation vers des activités à forte concentration de compétences rehausse la productivité du travail.

Les fluctuations cycliques des industries clientes ont des repercussions sur la demande des produits et services de géomatique.

Géomatique Canada
veut voir les produits
et services canadiens
percer sur les
marchés étrangers.

Le CMOIG encourage
l'échange des données
et la coordination
du secteur.

Les professionnels
canadiens raffinent leur
utilisation des
techniques
informatiques.

L'amélioration de la compétitivité canadienne à l'échelle internationale représente l'un des principaux objectifs du gouvernement fédéral. Géomatique Canada, souvent en collaboration avec d'autres ministères et organismes gouvernementaux, concentre ses efforts sur l'aide à apporter à l'industrie canadienne de la géomatique dans l'étude et la pénétration de nouveaux marchés internationaux pour ses produits et ses services. La compétitivité internationale repose sur une solide capacité industrielle nationale. Géomatique Canada contribue à consolider cette base grâce à l'expertise et au transfert technologique découlant de son important programme d'approvisionnement, lequel représente quelque 25 millions de dollars par année. Géomatique Canada s'est efforcé dans le passé de trouver des points d'entrée sur les marchés étrangers pour l'industrie canadienne de la géomatique. Celle-ci reconnaît que ses grands concurrents disposent de l'appui et du soutien financier de leur gouvernement respectif et que la plupart des pays en développement prêtentrecourir aux ententes gouvernementales bilatérales. C'est pourquoi il organise et reçoit chaque année un certain nombre de missions commerciales et diplomatiques. De plus, il joue un rôle actif dans la stratégie canadienne pour le commerce international. Géomatique Canada, à la tête du Groupe de travail national sur l'excellence en géomatique, soutient principes de qualité en matière de gestion des entreprises de géomatique, en plus de fournir un financement limité aux organismes intéressés à obtenir une accréditation ISO 9000 relative aux normes internationales pour la gestion de la qualité.

2.4 Rendement

Le secteur public fédéral, Géomatique Canada en tête, a mis sur pied le Comité mixte des organismes intéressés à la géomatique (CMOIG). Les principaux objectifs du CMOIG sont de promouvoir les échanges de données liées à la géomatique et d'encourager une coordination accrue des activités fédérales dans ce domaine. Les organismes publics provinciaux participent eux aussi activement à ces efforts, partout au Canada.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'industrie canadienne de la géomatique est passée d'un secteur à forte concentration de main-d'œuvre, à faible valeur ajoutée, et reposant sur la production de cartes terrestres et marines et sur les levés des frontières, à une industrie fondée sur les connaissances, qui repose de plus en plus sur une main-d'œuvre professionnelle et sur des techniques informatiques et des logiciels spécialisés.

Ainsi, la période de l'après-guerre a vu l'arrivée au Canada des techniques industrielles de pointe telles que l'hydropgraphie et la photogrammétrie. Les pilotes et navigateurs qui revenaient de la Seconde Guerre mondiale se sont servis de leurs connaissances acquises au combat et des percées technologiques du temps de guerre en matière de matériel pour créer une véritable

Ce comité, qui regroupait surtout des représentants de l'industrie, a fait les observations suivantes :

- La plupart des employés du domaine de la géomatique sont des techniciens et des technologues (même si le nombre des postes techniques relatifs à l'arpentage a chuté d'environ 25 p. 100 entre 1985 et 1990).
- L'industrie se compose d'une main-d'œuvre essentiellement masculine. C'est aux postes de technologues et de techniciens en cartographie et activités connexes que l'on retrouve la plus forte proportion d'employées (25 p. 100).
- Une proportion importante de la main-d'œuvre technique actuelle a reçu le gros de sa formation en géomatique « sur le tas »; la plupart des entreprises sont cependant à la recherche de recrues possédant des qualifications collégiales ou universitaires. Les nouveaux employés du domaine proviennent de diverses disciplines.

Associations industrielles et organismes gouvernementaux

Plusieurs associations nationales et régionales du secteur privé s'occupent de géomatique. Mentionnons par exemple l'Association des arpenteurs fédéraux, l'Association canadienne des sciences géomatiques, la Société canadienne de télédétection, l'Association canadienne de cartographie et l'Association canadienne d'hydrographie. Deux grandes associations, soit l'Association canadienne des entreprises de géomatique (ACEG) et l'Association canadienne des sciences géomatiques, représentent, ensemble, des compagnies et des professionnels provenant de tous les domaines de la géomatique. Sur le plan régional, on compte aussi un grand nombre de cellules régionales et d'organismes partageant des intérêts stratégiques. Carto Québec, le Champlain Institute et le Centre de développement de la géomatique en sont de bons exemples.

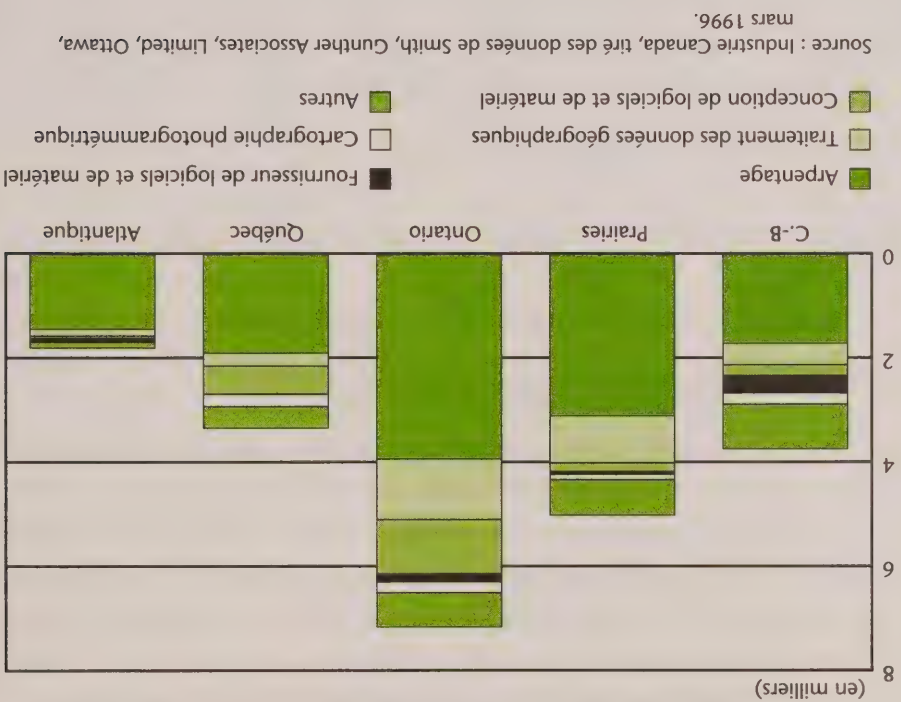
Géomatique Canada est l'organisme national canadien en matière d'arpentage, de cartographie et de télédétection. Au sein du gouvernement fédéral, il est le point central des activités de création, de gestion, de diffusion et d'utilisation de renseignements indexés sur la masse continentale canadienne. En plus d'offrir un système fiable de renseignements géomatiques sur le Canada, Géomatique Canada favorise le développement de techniques d'arpentage, de cartographie, de télédétection et de systèmes d'information géographique, en plus d'encourager la croissance du savoir-faire connexe, dans le secteur privé comme dans le secteur public. Il contribue à la compétitivité internationale du Canada et soutient le commerce des produits et services de géomatique dans le cadre d'accords internationaux et d'activités de développement des exportations, en collaboration avec l'industrie canadienne de la géomatique.

Géomatique Canada est le centre de diffusion des données sur la masse continentale du Canada et est la plate-forme de promotion et de développement des technologies canadiennes.

... qui se concentrent en Ontario ...

Le pourcentage des activités en géomatique se déroulant en Ontario est très élevé. La figure 3 indique le rang décroissant, au chapitre de l'emploi, des autres grandes régions d'activité, soit les Prairies, la Colombie-Britannique, le Québec et les provinces atlantiques.

Figure 3. Emploi dans les activités choisies, par région, 1994



Source : Industrie Canada, tiré des données de Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, mars 1996.

... et se spécialisent dans la mise au point de matériel et de logiciels.

La plupart des

travailleurs sont des techniciens ou technologues de sexe masculin et formés en milieu de travail.

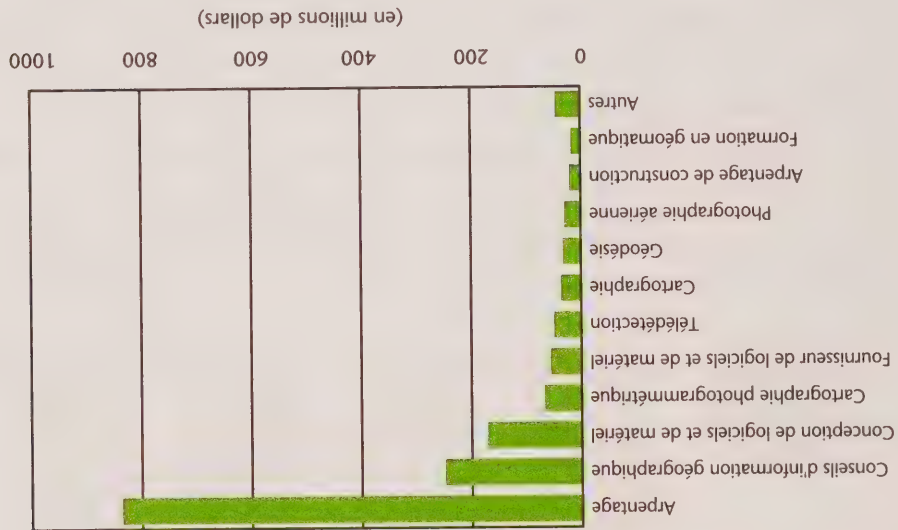
Ressources humaines

Les données sur l'emploi montrent elles aussi l'importance des activités d'arpentage. En Colombie-Britannique, ces activités sont relativement moins importantes que dans les autres régions, en partie à cause du dynamisme des activités de distribution de matériel et de logiciels de la société MacDonald Dettwiler Associates dans cette province. Les entreprises de l'Ontario, en plus de leur engagement dans les activités de géomatique dites traditionnelles, participent de façon marquée au développement de matériel et de logiciels. Ces dernières activités sont également importantes au Québec. L'annexe B présente des renseignements plus détaillés sur l'emploi régional par type d'activité.

Les caractéristiques en ressources humaines des entreprises de géomatique sont peu connus. En 1994, un comité de planification des ressources humaines dans le domaine de la géomatique, mis sur pied par le gouvernement fédéral, a tenté de combler cette lacune.

Les estimations de Smith, Gunther Associates, Limited, suggèrent que l'industrie a tiré plus de 90 p. 100 de ses revenus de la vente d'une gamme étendue de services, les autres 10 p. 100 venant de la vente de logiciels et de matériel. Bien que l'industrie s'oriente vers de nouvelles activités et repose de plus en plus sur les compétences intellectuelles, les sous-secteurs traditionnels que sont l'arpentage et la cartographie représentent encore les trois quarts des revenus totaux. La figure 2 dresse la liste des principaux domaines d'activités en géomatique et souligne l'importance particulière que revêt l'arpentage. Les compagnies canadiennes de géomatique sont parmi les leaders mondiaux de l'élaboration de systèmes d'information sur les propriétés foncières et de la cartographie marine électronique. Le Canada joue aussi un rôle bien reconnu sur le plan international en matière d'arpentage, de cartographie, de télédétection et de SIG.

Figure 2. Revenus en géomatique, par grand domaine d'activité, 1994



Source : Industrie Canada, tiré des données de Smith, Gunther Associates, Limited, Ottawa, mars 1996.

La plupart des sociétés canadiennes de géomatique sont des petites et moyennes entreprises, bien que l'industrie comprenne aussi un certain nombre de producteurs de grande envergure. Parmi les grandes sociétés employant du personnel en géomatique, mentionnons SHL Systemhouse, Universal Systems, SNC Lavalin, Spar Aérospatiale, Geomatics International, PCI Enterprises, MacDonald Dettwiler & Associates, Intermap, Intergraph Canada, Groupe DMR, Terra Surveys et J. D. Barnes.

La plupart des entreprises sont des PME...

Compte tenu de sa petite taille, l'industrie mexicaine de la géomatique ne représente pas une menace concurrentielle importante. Les entreprises mexicaines de ce domaine sont typiquement de petite taille et font appel à des techniques désuètes.

Au Mexique, les principaux acheteurs de services de géomatique sont les gouvernements municipaux, d'État et nationaux. L'institut national de la statistique, de la géographie et de l'information (INEGI) et le secrétariat au développement social (SEDESOL), qui sont les principaux organismes gouvernementaux responsables des projets de cartographie et de levés cadastraux, utilisent déjà des systèmes d'information développés au Canada. Toutefois, l'INEGI fait appel au soutien technique de la U.S. Defence Mapping Agency. À ce jour, seules les entreprises mexicaines sont autorisées à offrir des services de cartographie aérienne et d'arpentage dans ce pays. Il s'agit là de la seule restriction commerciale touchant la géomatique et, en vertu de l'ALENA, cette restriction doit disparaître d'ici l'an 2000. Entre-temps, le domaine est ouvert à diverses possibilités de coentreprises technologiques, étant donné que le nombre d'aéronauts mexicains équipés pour fournir des services de géomatique demeure très limité.

2.3 Situation actuelle de l'industrie canadienne

Taille de l'industrie et répartition régionale

En 1994, l'industrie canadienne de la géomatique employait environ 21 000 personnes à l'échelle mondiale (voir l'annexe B — *Emplois en géomatique par type d'activité, Canada, 1994*), et elle produisait des revenus de 1,6 milliard de dollars. Industrie Canada a obtenu ces estimations en mars 1996 de la société Smith, Gunther Associates, Limited d'Ottawa; cette société a utilisé un modèle mathématique et des données dérivées d'un échantillon des entreprises de cette industrie. Selon ces estimations, quelque 85 p. 100 du total des recettes proviendraient des ventes intérieures. Ce chiffre se fonde sur une définition générale de l'industrie englobant les divisions de géomatique des compagnies de construction, de génie-conseil, de l'aérospatiale et du logiciel, qui se sont engagées de façon substantielle dans des activités de géomatique. Il est très difficile d'obtenir des chiffres fiables, et ces données devraient être interprétées comme une première tentative d'évaluation sommaire de l'importance des activités de géomatique au Canada.

Certains produits
canadiens se vendent sur
les marchés restreints
du Mexique
possibilités de
coentreprises.

Les entreprises
canadiennes emploient
21 000 personnes et
leur chiffre d'affaires
mondial s'élève à
1,6 milliard de dollars.

L'industrie canadienne est également très compétente dans l'intégration de logiciels et de matériel pour les systèmes spécialisés dédiés à la géomatique. Ainsi, des sociétés intègrent des données issues de GPS aux systèmes d'imagerie numérique et analogique, et aux techniques de télédétection et de profilage laser, afin d'apporter des solutions raffinées à des problèmes de marchés très particuliers.

Pour leur part, les sociétés américaines sont également des concurrentes dynamiques dans le marché naissant des services de géomatique. Un certain nombre de grandes entreprises pluri-disciplinaires ont vu le jour aux États-Unis. Les entreprises canadiennes, autrefois à la tête de l'offre de services de géomatique, perdent graduellement du terrain. Dans certains cas, les sociétés américaines ont déjà dépassé l'industrie canadienne.

Sur le marché américain, les entreprises canadiennes font face à un certain nombre d'obstacles. Il y a plusieurs raisons à cela, notamment le fait que les accords touchant le commerce bilatéral et multilatéral excluent le marché des produits et services militaires. Il faut aussi mentionner la nécessité d'obtenir des permis de chacun des États et de se faire accrédi-ter (une situation semblable à ce qui existe au Canada au palier provincial), et l'application des préférences d'achat découlant de la loi américaine « Buy America », et visant les contrats en matière de transport ou autres.

Le gouvernement fédéral des États-Unis représente en soi un marché important. Ses dépenses s'élèvent à quelque 2,5 milliards de dollars pour des produits relatifs au domaine de la géomatique, destinés surtout au service forestier américain et au secrétariat américain à la défense. À lui seul, ce marché public représente près du quart de la demande mondiale touchant ces produits et services. Un grand nombre de ces contrats touchent des données à caractère confidentiel et ne sont donc pas offerts à des entreprises étrangères. Quant aux politiques des marchés publics des États, des municipalités et des gouvernements régionaux, dont le volume d'achat de services de géomatique est fort important, elles varient considérablement.

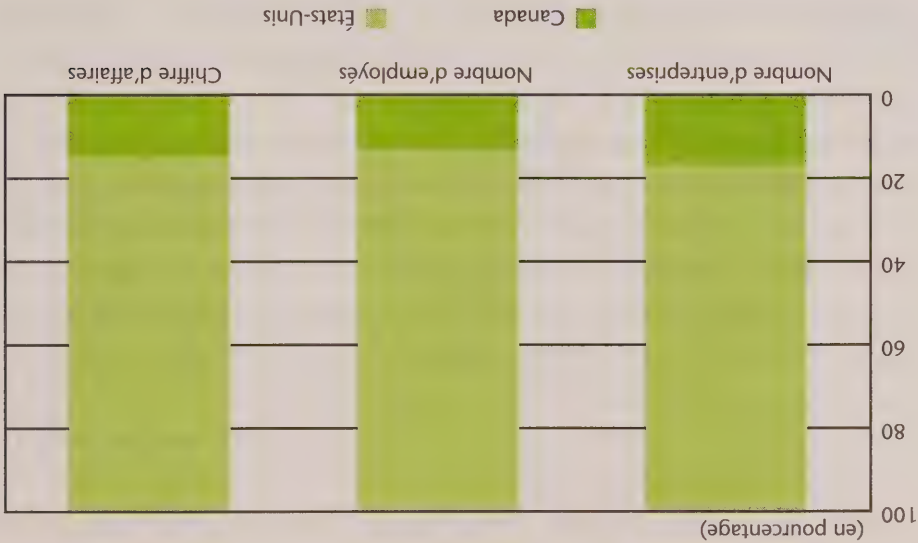
L'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) renferme, au chapitre 10, des dispositions touchant les marchés publics et, au chapitre 12, des dispositions touchant les obligations en matière de services. Les négociations conséquentes au chapitre 12 de cet accord ont mené à une reconnaissance mutuelle des permis et des certificats accordés aux architectes, aux ingénieurs et aux fournisseurs de services scientifiques. Nonobstant les dispositions de l'ALENA et de l'organisation mondiale du commerce (OMC), la part des marchés qu'accorde le gouvernement américain aux entreprises canadiennes demeure négligeable.

Un quart de la demande mondiale en produits de géomatique vient du gouvernement des États-Unis.

Le Canada est le chef de file de la télédétection (matériel et technologie) . . .

... et ses compétences dans les applications logicielles destinées à l'exploitation forestière, aux ressources, à l'hydrographie et à la gestion sont considérables . . .

Figure 1. Comparaison du nombre d'entreprises et d'employés et du chiffre d'affaires au Canada et aux États-Unis, 1994



Source : Industrie Canada, données tirées du rapport de Ernst & Young, *A Competitive Overview of the Canadian Geomatics Industry*, Ottawa, février 1994.

L'industrie canadienne du matériel de géomatique domine le marché de la technologie de télédétection, notamment celui des stations terrestres de réception des données satellites. Pour la plupart, les postes de travail informatique et les ordinateurs personnels servant à l'industrie proviennent de fabricants américains. C'est également le cas des récepteurs des systèmes de positionnement par satellite (GPS), sur lesquels reposent largement les activités actuelles d'arpentage, de navigation et de cartographie. Le gros du matériel de compilation photographique métrique servant à la production de cartes et les caméras spécialisées pour la photographie aérienne proviennent, par ailleurs, de sociétés européennes. Cependant, avec l'arrivée de la cartographie et de la photogrammétrie numériques, les sociétés américaines ont de plus en plus tendance à fournir à la fois les logiciels et le matériel.

Les sociétés canadiennes occupent une part substantielle du marché des logiciels de SIG, lequel représente l'un des domaines les plus dynamiques de la géomatique. Ce segment de l'industrie demeure cependant largement dominé par les sociétés américaines. Les grands producteurs américains comme l'Environmental Systems Research Institute (ESRI) et Intergraph ont aidé les États-Unis à devenir le principal fournisseur du marché mondial. Les entreprises canadiennes ont établi leur savoir-faire dans la conception de logiciels et d'applications pouvant répondre aux besoins de certains domaines particuliers, comme la gestion forestière (PAMAP), la gestion des ressources (SPANIS) et de l'hydrographie (CARIS), ainsi que la gestion des services publics et municipaux (VISION* ou GEOMAX).

Le Canada se trouve à l'avant-scène de plusieurs champs d'activité en géomatique. Les ventes canadiennes sur le marché mondial représentent de 10 à 15 p. 100 de la valeur des produits et services de télédétection, 50 p. 100 de la valeur des composants électroniques utilisés dans les stations terrestres de réception des données transmises par satellite, et 25 p. 100 de la valeur des systèmes de traitement d'images.

En matière d'hydrographie et de cartographie côtière, le Canada est le chef de file mondial de l'application du système de cartes marines électroniques, dont le potentiel de commercialisation est élevé. Ce système repose sur une nouvelle technique de cartographie numérique du fond des océans, qui permet d'intégrer les données recueillies aux renseignements de localisation en temps réel afin d'aider les navires à éviter les collisions et les échouements. En ce qui a trait aux SIG, le Canada est mondialement reconnu dans le développement d'applications pertinentes aux services d'urbanisme, à l'agriculture, à la géomercatique et à la gestion des ressources naturelles. Les entreprises canadiennes ont connu un réel succès dans la commercialisation de systèmes alliant les données géographiques et d'ingénierie, ce qui permet aux services publics de mieux concevoir et de mieux gérer leurs usines et leur matériel. Les sociétés canadiennes comptent au nombre des chefs de file mondiaux du marché des satellites : MacDonald Dettwiler & Associates fournit plus de la moitié des stations terrestres de réception des signaux satellites de télédétection établies dans le monde, et Spar Aerospace est l'un des grands fournisseurs de systèmes numériques pour satellites.

2.2 Contexte nord-américain

En Amérique du Nord, l'industrie canadienne de la géomatique a réussi à s'accaparer de certains créneaux commerciaux, malgré la domination des sociétés américaines dans de nombreux segments du marché, et malgré les entraves à une pénétration poussée du marché des États-Unis. Par son chiffre d'affaires, la taille de l'industrie américaine est plus de cinq fois supérieure à celle de l'industrie canadienne (voir la figure 1). Le rendement de cette dernière est néanmoins plus qu'appréciable en comparaison de nombreux autres secteurs industriels où le ratio s'établit généralement à près de 10 pour 1. Il reste à savoir si cette situation découle bien d'un avantage concurrentiel dont jouirait le Canada, ou si elle serait plutôt le résultat d'un autre facteur économique. Aux États-Unis, comme au Canada, l'industrie se compose principalement de petites et moyennes entreprises qui ont tendance à se spécialiser dans un service ou un produit de géomatique, ou dans un nombre restreint de services ou produits combinés.

... représentent de 10 à 15 p. 100 des ventes mondiales.

Les principales applications au Canada sont la cartographie, la conception technique et la réception de données par satellite.

Les spécialistes canadiens se mènagent des créneaux de marché.

Une amélioration
des données recueillies
est prévue.

Les principaux marchés
sont l'Amérique du Nord
et l'Europe occidentale
et, bientôt, certains
pays nouvellement
industrialisés ou à
économie en transition.

Le Canada se classe
au deuxième rang en
matière de dévelop-
pement technologique
et de chiffre d'affaires
internationales . . .
et ses exportations
de 260 millions
de dollars . . .

2.1 Contexte mondial

Étant donné l'absence de données de Statistique Canada, Industrie Canada a demandé à la société Smith, Gunther Associates, Limited d'Ottawa d'effectuer une étude comparative de l'industrie de la géomatique. Cette étude, ainsi que d'autres effectuées récemment au nom d'Industrie Canada ont servi de base aux analyses du présent document. Ces sources ne peuvent évidemment remplacer une analyses rigoureuse des tendances et des enjeux de compétitivité, c'est pourquoi Statistique Canada et Industrie Canada poursuivent leurs efforts afin d'améliorer la disponibilité de données statistiques opportunes, complètes et précises permettant de mieux évaluer les tendances au sein des industries de services. Étant donné l'évolution constante de l'économie, Statistique Canada recourra, pour ses données d'enquête de 1997, à la classification industrielle nord-américaine. Cette classification tient compte des nouvelles industries de services profession- nels et techniques, y compris celles fournissant des services de géomatique tels que les « services d'arpentage et de cartographie géophysique » et les « services d'arpentage et de cartographie (autres que géophysiques) ».

de 20 p. 100 par année.

Selon les estimations, le marché mondial des produits et services de géomatique s'élèverait à quelque dix milliards de dollars et devrait s'accroître (en dollars d'origine) au rythme des principaux marchés actuels situés en Amérique du Nord et en Europe occidentale. L'industrie est toutefois en évolution, et de nouveaux marchés prennent forme en Amérique latine, en Europe de l'Est et en Asie. À elle seule, la République de Corée, par exemple, a acheté pour 60 millions de dollars de produits de géomatique en 1994. Ce marché devrait s'accroître pour atteindre, d'ici la fin du siècle, quelque 180 millions de dollars.

Les États-Unis sont le chef de file mondial de l'industrie, tant au chapitre de l'élaboration des technologies qu'à celui du chiffre d'affaires internationales. Le Canada serait au second rang, devant un certain nombre de pays d'Europe occidentale, notamment la France, l'Allemagne, et le Royaume-Uni. Un certain nombre des pays industrialisés de la côte de l'Asie Pacifique, comme la République de Corée, sont devenus des producteurs relativement importants. On s'attend à une concurrence accrue de la part de pays comme l'Inde et la Pologne, lesquels tirent avantage de coûts de main-d'œuvre relativement faibles combinés à un développement technologique élevé. Les exportations canadiennes de produits de géomatique sont estimées à quelque 260 millions de dollars, dont la plus grande partie se compose de systèmes et de logiciels. Toujours selon l'importance des exportations, les services de géomatique viennent au deuxième rang, suivis des services de consultation.

2 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INDUSTRIE

Le domaine de la géomatique couvre un ensemble de techniques telles que l'arpentage, la cartographie, la télédétection et de nombreuses disciplines connexes. Le glossaire à l'annexe A décrit certaines des principales activités et techniques associées à la géomatique.

Les techniques de géomatique s'appliquent à de nombreuses industries.

Les entreprises qui fournissent des services de géomatique relèvent de plusieurs catégories répertoriées dans la *Classification type des industries* de Statistique Canada. On les retrouve notamment sous « Autres services scientifiques et techniques » (services d'arpentage et de cartographie), « Transport aérien spécialisé (vols non réguliers) » (services de photographie aérienne) et « Services d'information géographique ou SIG, (systèmes d'information géographique ou SIG, élaboration de logiciels) ». La convergence des services professionnels et techniques fait en sorte que certaines grandes entreprises industrielles, telles que les cabinets d'ingénieurs-conseils, disposent d'un plus grand nombre d'emplois offrant indirectement des services de géomatique que beaucoup de fournisseurs voués exclusivement à ce type de services. Néanmoins, il est impossible d'obtenir des données concernant les services de géomatique offerts par type d'industrie, compte tenu du volume restreint de l'échantillon d'entreprises concernées.

À défaut de pouvoir obtenir des données portant spécifiquement sur les services de géomatique auprès de sources traditionnelles telles que Statistique Canada, il a fallu établir un certain nombre de modèles, consulter des sources de données moins connues et mener des études afin de dégager une description aussi complète que possible de l'industrie. De ce processus ont nécessairement découlé des conclusions parfois contradictoires entre les diverses sources, selon les hypothèses formulées et les méthodes utilisées dans chaque cas. Ainsi, une lecture des données dans une perspective historique peut faire ressortir certains écarts entre les données relatives à l'emploi et celles touchant les revenus. Cette anomalie apparente découle de l'utilisation croisée de diverses méthodes d'acquisition de données en cours d'étude, afin d'arriver aux résultats les plus fidèles possibles. Une grande partie des données recueillies aux fins de cette étude sont approximatives et liées aux méthodes par lesquelles elles ont été acquises ainsi qu'à leur date de saisie.

La rareté des données nuit à une analyse complète de l'industrie.

Les politiques et les mécanismes visant à faciliter un accès opportun aux données géographiques sont essentiels à la croissance et au développement continus de l'industrie . . .

- Les secteurs public et privé doivent veiller ensemble au règlement des problèmes de développement et d'exploitation d'une « infrastructure de données géographiques » (voir l'annexe A — *Glossaire*). Le monde de la géomatique doit, dès cette année, se pencher sur les enjeux importants que sont la promotion du développement d'une telle infrastructure, la nature des mécanismes essentiels à la sécurité et les moyens à prendre pour garantir la crédibilité et la fiabilité des données numériques.

L'investissement

- Une coopération accrue entre les entreprises de géomatique et tous les niveaux de gouvernement contribuerait à établir une base utile pour la conception de programmes plus efficaces.

- Il est essentiel que les secteurs public et privé poursuivent leur investissements dans les domaines les plus dynamiques de la géomatique afin d'en faire une industrie forte et concurrentielle sur le plan international.

- Le gouvernement peut aider les entreprises à préparer des stratégies adéquates d'investissement en identifiant les domaines où la demande est en croissance, en soutenant la recherche et le développement favorables aux activités novatrices, et en aidant les entreprises à cerner les faiblesses d'exploitation qui pourraient être corrigées grâce à de nouveaux investissements et à de meilleures pratiques de gestion.

La technologie

- Pour demeurer forte et poursuivre sa croissance, l'industrie doit pouvoir compter sur l'arrivée continue d'innovations et de développements technologiques.
- Le nouveau programme Partenariat technologique Canada d'Industrie Canada, qui vise à aider les compagnies innovatrices à mettre sur le marché des produits proches de l'étape de commercialisation, peut bénéficier aux entreprises de géomatique, tout particulièrement celles qui s'occupent du développement de technologies habilitantes, par le biais d'investissements remboursables.
- Il conviendrait de développer des initiatives pour renforcer les capacités des entreprises de géomatique dans les domaines où l'hybridation et la fertilisation croisée sur le plan technologique peuvent se réaliser.

L'environnement

- Dans divers secteurs, les produits et les services de la géomatique contribuent de façon importante à la conservation des ressources et aux activités d'assainissement de l'environnement. L'industrie pourra tirer parti des efforts consentis par les gouvernements et les industries attentives aux questions environnementales pour répondre aux pressions croissantes du public en faveur du développement durable.

- La récession de 1990-1992 a grandement influencé les marchés traditionnels des entreprises d'arpentage et de cartographie. Ce phénomène, jumelé à la diminution des achats des ministères et organismes fédéraux et provinciaux, a encouragé les entreprises de géomatique à s'intéresser davantage aux marchés étrangers qui s'ouvrent.

1.2 Conclusion

Le gouvernement et l'industrie doivent, de concert, s'occuper des grands enjeux suivants . . .

Les ressources humaines

- Les tendances et les forces du marché doivent être régulièrement analysées en faisant appel à des statistiques plus précises, qui puissent éclairer la conjoncture des perspectives et des besoins de l'industrie, notamment en matière de formation.
- Les cours de formation doivent être modifiés afin de mieux préparer les étudiants aux activités intellectuelles qui prennent de plus en plus d'importance en géomatique.
- L'industrie et le gouvernement doivent collaborer plus étroitement avec les établissements d'enseignement dans l'élaboration des programmes de formation, des mécanismes de reconnaissance professionnelle et des programmes d'échange de personnel.

Le commerce

- Une stratégie visant à promouvoir la commercialisation de biens et de services canadiens sur les marchés d'exportation devrait inclure l'acquisition et la diffusion, par les organismes publics, de renseignements sur le marché. Elle devrait ainsi accorder une importance accrue à la recherche des débouchés internationaux et aider les petites entreprises à se préparer aux activités d'exportation.
- La possibilité de forger des partenariats avec les secteurs de production de biens ou de services complémentaires à l'industrie de la géomatique devrait être étudiée.

d'infrastructures nationales d'information comptent au nombre des enjeux mondiaux qui nourrissent ces tendances. Les changements technologiques effacent les frontières sectorielles traditionnelles et donnent naissance à des entreprises hybrides, capables d'œuvrer dans plus d'un secteur industriel.

- Si le niveau technologique du secteur est très élevé, il n'est pas de même du niveau de gestion des petites entreprises, qui ne détiennent souvent pas les compétences nécessaires en la matière. Pour tirer avantage des débouchés qui s'ouvrent, les gestionnaires doivent acquérir de nouvelles compétences dans des domaines comme le marketing et la gestion financière. Cela suppose la création de nouveaux partenariats et d'alliances stratégiques, la formation en gestion des propriétaires de petites entreprises, le recrutement de professionnels canadiens diplômés, et le recours approprié aux consultants compétents dans ce domaine.
- Les innovations en géomatique facilitent le développement durable en améliorant la détection de la pollution industrielle, la gestion des ressources, ainsi que la prévention et l'atténuation des catastrophes environnementales.

L'évolution des marchés internationaux est essentielle à la croissance

de cette industrie . . .

- Selon les estimations, le marché mondial des produits et des services géomatiques se chiffrerait à 10 milliards de dollars (tous les montants sont en dollars canadiens). Sa croissance semble se situer à 20 p. 100 par année.

- Les entreprises canadiennes se sont approprié des créneaux importants du marché mondial, en croissance, des produits et services liés à la géomatique. À l'échelle internationale, les entreprises canadiennes ont bénéficié de leur excellente renommée au chapitre de la technologie de pointe et des compétences techniques. Souvent, des projets d'aide au développement tels que le Programme de coopération industrielle, parrainé par l'Agence canadienne de développement international, et le Programme de développement des marchés d'exportation (PDME), sous l'égide du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, ont aidé les entreprises canadiennes à s'établir sur les marchés internationaux. Cependant, il faut accorder une attention accrue aux problèmes particuliers de marketing que connaissent les nouvelles entreprises technologiques sur les marchés d'exportation.

Sur le plan international, l'industrie de la géomatique englobe les services d'arpentage et de cartographie, la production de matériel et de logiciels permettant la constitution et la gestion de bases de données géographiques, ainsi que la télédétection par satellite.

1.1 Grandes tendances

L'utilisation et l'application de la technologie sont les principales forces concurrentielles des entreprises canadiennes . . .

- Les tendances perçues récemment indiquent une intégration de plus en plus poussée des logiciels, actuellement indépendants, utilisés pour la cartographie, les systèmes d'information géographique et l'analyse d'images. De la chute des prix de ces logiciels découlera un recours accru aux techniques de la géomatique. Le réseau Internet permettra au consommateur d'avoir de plus en plus facilement accès aux produits de la géomatique. On fera appel aux systèmes de positionnement par satellite pour l'acquisition régulière des données. La résolution des images s'accroîtra au point où les images satellites remplaceront, dans de nombreuses applications, la photographie aérienne.

- L'industrie connaît une croissance et une évolution technologique rapides. L'amélioration des nouvelles techniques d'acquisition de données et de systèmes d'information géographique, jumelée à la facilité croissante de leur utilisation, permettront aux anciens clients des entreprises de géomatique de développer, à leur tour, des applications reliées aux données géographiques. Le défi que ces entreprises doivent relever consiste à devancer ces changements et à être en mesure d'offrir à leurs clients des produits à valeur ajoutée.

- L'industrie évolue rapidement. Certaines entreprises délaissent en effet les activités traditionnelles comme l'arpentage, la cartographie ou la photogrammétrie pour s'orienter vers des activités fondées sur les nouvelles technologies, notamment la création de logiciels de rehaussement d'images et le développement de systèmes. Les activités traditionnelles prédominent encore, mais de nouvelles activités, habituellement tributaires de la nouvelle économie fondée sur le savoir, prennent de plus en plus de place. La réforme agraire, l'environnement et la mise en place

e présent examen de l'industrie de la géomatique vise, d'une part, à trouver des moyens pour étayer la compétitivité du secteur canadien de la géomatique et, d'autre part, à en rehausser la capacité de créer des emplois et de stimuler la croissance économique du pays.

• La géomatique se définit par un ensemble de techniques couvrant la géodésie, ainsi que les levés cadastraux et hydrographiques et les levés de construction. Elle rassemble aussi les systèmes de positionnement par satellite (GPS), les activités de cartographie telles que la photogrammétrie, la radargrammétrie et la cartographie. La gestion de réseaux de distribution et d'actifs d'entreprises de services publics soutenus par la cartographie numérique, l'acquisition de données par télédétection et les applications graphiques qui en découlent, de même que la création et l'entretien de systèmes d'information géographique (SIG) font aussi partie de cette discipline.

• La géomatique chevauche souvent d'autres industries. Ses équipements vont des ordinateurs de bureau aux gros ordinateurs centraux en passant par le matériel périphérique spécialisé comme celui qu'on trouve dans les satellites et les stations de réception terrestres rattachés aux travaux de télédétection. Ses composantes logicielles font appel aux services logiciels et à la technologie de l'information. Cependant, les entreprises regroupées dans le secteur de la géomatique demeurent toutes centrées sur les attributs géoréférences.

• Selon la *Classification type des industries* de Statistique Canada, les industries œuvrant en géomatique sont regroupées sous divers codes. Les données que recueille Statistique Canada auprès de ces industries se chevauchent donc quelque peu. En outre, la nouveauté relative de l'industrie de la géomatique et sa croissance rapide constituent des obstacles à l'acquisition exhaustive des données relatives à ce secteur. Dès lors, l'analyse qui sous-tend ce rapport vient d'une étude comparative entreprise par Industrie Canada et d'autres rapports indépendants du présent document.

• Le Canada est un chef de file mondial dans la mise au point d'applications liées à la géomatique et de solutions pratiques pour certains autres créneaux de marché.

TABLE DES MATIÈRES

1	POINTS SAILLANTS	1
	1.1 Grandes tendances	2
	1.2 Conclusion	4
2	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'INDUSTRIE	7
	2.1 Contexte mondial	8
	2.2 Contexte nord-américain	9
	2.3 Situation actuelle de l'industrie canadienne	12
	2.4 Rendement	16
3	ÉVOLUTION DU MARCHÉ ET ADAPTATION DE L'INDUSTRIE	19
	3.1 Généralités	19
	3.2 Technologie	20
	3.3 Commerce	22
	3.4 Investissement et financement	24
	3.5 Ressources humaines	25
	3.6 Développement durable	27
4	PERSPECTIVES DE CROISSANCE	28
	4.1 Aperçu de la demande	28
	4.2 Forces de l'industrie	31
	4.3 Enjeux en matière de compétitivité	32
	4.4 Perspectives	33
	4.5 Conclusion	34
ANNEXES		37
	A Glossaire	37
	B Emplois en géomatique par type d'activité, Canada, 1994	39

Le nouveau marché canadien dépasse les frontières nationales pour s'étendre à l'échelle mondiale. L'assise économique s'écarte graduellement des ressources naturelles pour se centrer davantage sur les connaissances. Ces tendances amènent les entreprises canadiennes à réajuster leur tir et le gouvernement à réagir en leur offrant de nouveaux instruments pour les aider à s'adapter et à innover. Industrie Canada va de l'avant en mettant au point des produits et services d'information stratégiques afin d'appuyer la réorientation de l'industrie. Le Ministère veut ainsi aider le secteur privé à réaliser les activités de son champ de compétences, à savoir créer des emplois et stimuler la croissance économique.

Industrie Canada publie la série d'études intitulée Cadres de compétitivité sectorielle dans le but de fournir des renseignements mieux ciblés, plus à jour et plus pertinents sur les entreprises et les industries. Ces études visent les secteurs et sous-secteurs offrant le plus de possibilités d'accroître les exportations de même que d'autres moyens susceptibles de stimuler la création d'emplois et la croissance économique. Les études publiées en 1996 et en 1997 porteront sur quelque 29 secteurs de la fabrication et des services au Canada.

Tout en expliquant les rouages de chacun des secteurs, les études des Cadres de compétitivité sectorielle contiennent une analyse exhaustive des dimensions communes à l'ensemble des secteurs, notamment l'investissement et le financement, les stratégies de commerce international et d'exportation, l'innovation et l'adaptation technologiques, les ressources humaines, l'environnement et le développement durable. Pour stimuler l'économie et favoriser la création d'emplois, il est indispensable de comprendre clairement la façon dont on peut tirer parti de ces questions.

Le gouvernement et le secteur privé doivent tous deux acquiescer et perfectionner leur capacité de réagir aux défis que pose la concurrence et exploiter les débouchés qui s'offrent. La série Cadres de compétitivité sectorielle montre la façon dont le gouvernement et l'industrie peuvent poursuivre ces objectifs et entreprendre des actions mutuellement rentables.

La série se divise en deux parties. Dans la première, intitulée *Vue d'ensemble et perspectives*, on dresse le profil d'un secteur particulier, pour en cerner les tendances et les perspectives. Dans la seconde, intitulée *Cadre d'intervention*, on s'appuie sur le résultat des consultations ainsi que sur les commentaires formulés par l'industrie, en collaboration avec le gouvernement, afin de dresser une liste de mesures que peuvent prendre les deux parties, à court et à moyen terme, pour relever la compétitivité sectorielle.

Vue d'ensemble et perspectives constitue le premier de deux documents complémentaires sur la géomatique, publiés dans la série **Cadres de compétitivité sectorielle**, que produit Industrie Canada en collaboration avec les principales parties intéressées de cette industrie au Canada. La *Partie 2 — Cadre d'intervention*, qui paraîtra au cours des mois à venir, sera élaborée à la lumière de discussions qui seront menées auprès des principales parties intéressées de l'industrie après l'étude et l'évaluation de la *Partie 1 — Vue d'ensemble et perspectives*.

De manière générale, les **Cadres de compétitivité sectorielle** mettent l'accent sur les débouchés qu'offrent aussi bien le marché canadien que le marché international, ainsi que sur les défis qui se présentent dans chaque secteur de l'économie. Les auteurs cherchent à établir la façon dont le gouvernement et le secteur privé peuvent, ensemble, relever la compétitivité du Canada et, ce faisant, créer des emplois et susciter la croissance économique.

La *Partie 1 — Vue d'ensemble et perspectives* est diffusée sous formes écrite et électronique. Quelque 29 secteurs industriels font l'objet d'une analyse.

Déjà parus :

Les meubles de maison	Les produits forestiers	Les produits en matière plastique	Les produits pétroliers
L'acier primaire	Les aéronefs et les pièces d'aéronef	Les conseils en gestion	Le génie-conseil
La géomatique	L'industrie de l'autobus	L'industrie de l'automobile	L'industrie des produits chimiques
Le matériel informatique	Le matériel ferroviaire	et de transport urbain guidé	
industriels			
L'industrie des produits chimiques	La construction non résidentielle	L'électronique de l'aérospatiale	et de la défense
L'industrie de l'automobile	Les bio-industries	L'architecture	L'enseignement et la formation
L'industrie de l'autobus	Les produits pétroliers		en commerce
La géomatique			
Le génie-conseil			
Les conseils en gestion			
Les aéronefs et les pièces d'aéronef			
Les produits en matière plastique			
Les produits pétroliers			
Les meubles de maison			
L'équipement et les services liés à la production d'électricité			
L'industrie pharmaceutique			
L'industrie du vêtement			
Les industries de l'environnement			
Les logiciels et services d'informatique			
Le matériel de télécommunications			
Les métaux non ferreux			
Les services financiers			
Les services de télécommunications			
Les technologies de fabrication de pointe			

Pour obtenir un document de la série **Cadres de compétitivité sectorielle**, veuillez en faire la demande par télécopieur, au (613) 941-0390, ou à l'adresse électronique suivante : order.commande@ic.gc.ca

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les **Cadres de compétitivité sectorielle**, n'hésitez pas à communiquer avec Industrie Canada par téléphone, au 1 800 390-2555.

Une version électronique du présent document est disponible à l'adresse Internet suivante : <http://strategis.ic.gc.ca/ccs>

Le présent document est également offert sous d'autres formes, sur demande.

© Sa majesté la Reine du Canada (Industrie Canada) 1997
N° au cat. C21-22/13-1-1997

ISBN 0-662-62861-6

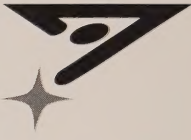


LA GÉOMATIQUE

PARTIE 1 VUE D'ENSEMBLE ET PERSPECTIVES

PRÉPARÉ PAR LA :
DIRECTION GÉNÉRALE
DU SECTEUR DES SERVICES
ET DES GRANDS PROJETS





**Secteur
de l'industrie**
*Secteur des services
et des grands projets*
**Industry
Sector**
*Service Industries
and Capital Projects*

Canada

LA GÉOMATIQUE PARTIE 1 VUE D'ENSEMBLE ET PERSPECTIVES

**CADRES DE
COMPÉTIVITÉ
SECTORIELLE**

